

UNIVERSITY OF B.C. LIBRARY DUPL



3 9424 05098 185 8

STORAGE ITEM
PROCESSING-ONE

Lp1-D15D

U.B.C. LIBRARY

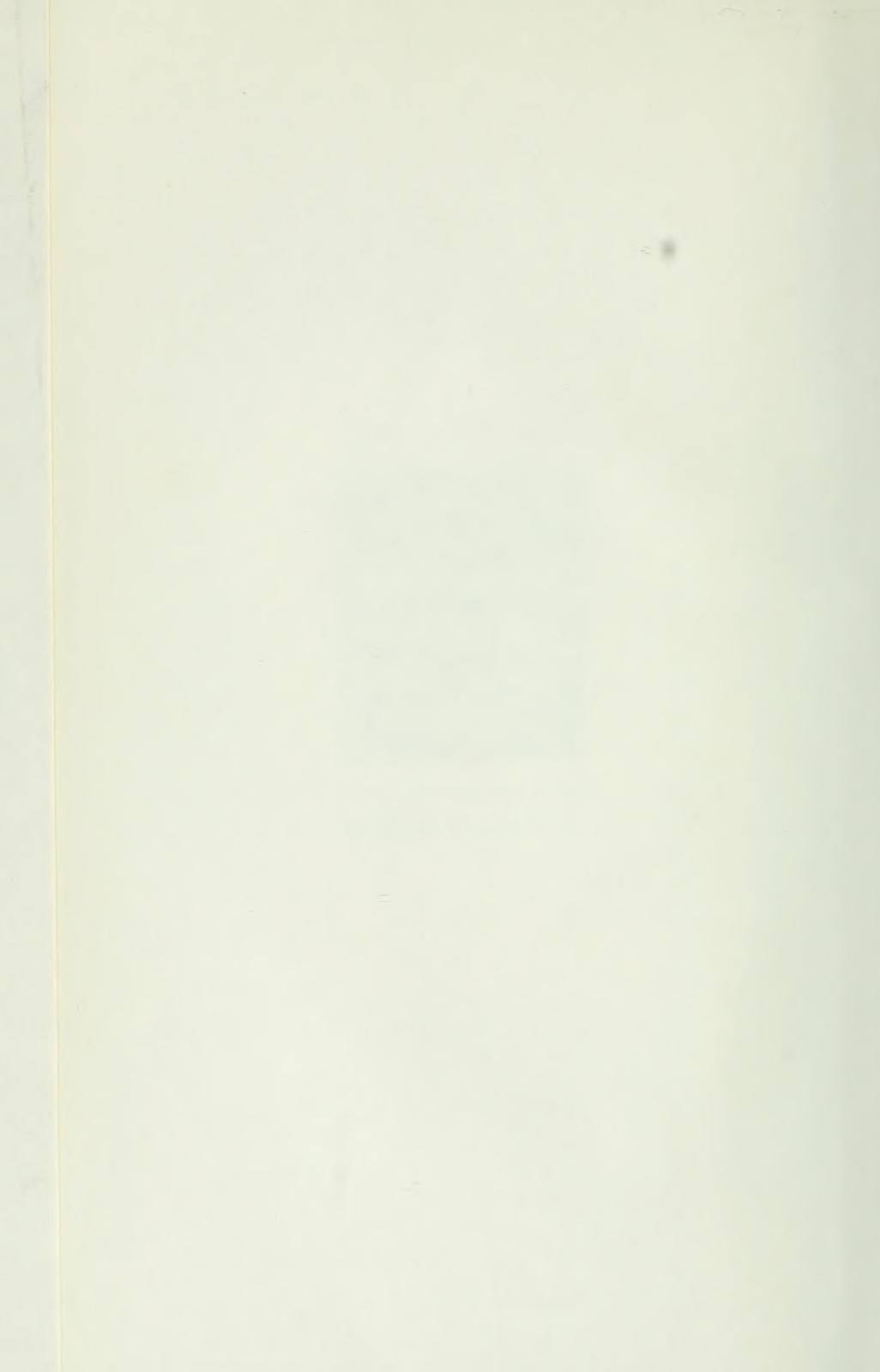
THE LIBRARY

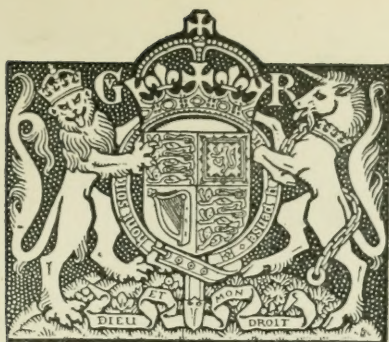


THE UNIVERSITY OF
BRITISH COLUMBIA



Digitized by the Internet Archive
in 2010 with funding from
University of British Columbia Library





REPORT
OF THE
FOURTH INTERNATIONAL SEED TESTING CONGRESS.

**COMPTE RENDU DU 4me. CONGRÈS INTERNATIONAL
D'ESSAIS DE SEMENCES.**

**BERICHT ÜBER DEN IV. INTERNATIONALEN
KONGRESS FÜR SAMENPRÜFUNG.**

IN/A 231
CAMBRIDGE (ENGLAND).

7-12. VII. 1924.

LONDON :

PUBLISHED BY HIS MAJESTY'S STATIONERY OFFICE.

To be purchased directly from H.M. STATIONERY OFFICE at the following addresses :
Adastral House, Kingsway, London, W.C. 2; 28, Abingdon Street, London, S.W. 1;
York Street, Manchester; 1, St. Andrew's Crescent, Cardiff;
or 120, George Street, Edinburgh;
or through any Bookseller.

1925.

Price 11s. 6d. Net.



REPORT

OF THE

FOURTH INTERNATIONAL SEED TESTING CONGRESS

COMITÉ RÉGIONAL DU SUD-EST DE L'AFRIQUE
D'ESSAIS DE SEMENCES.

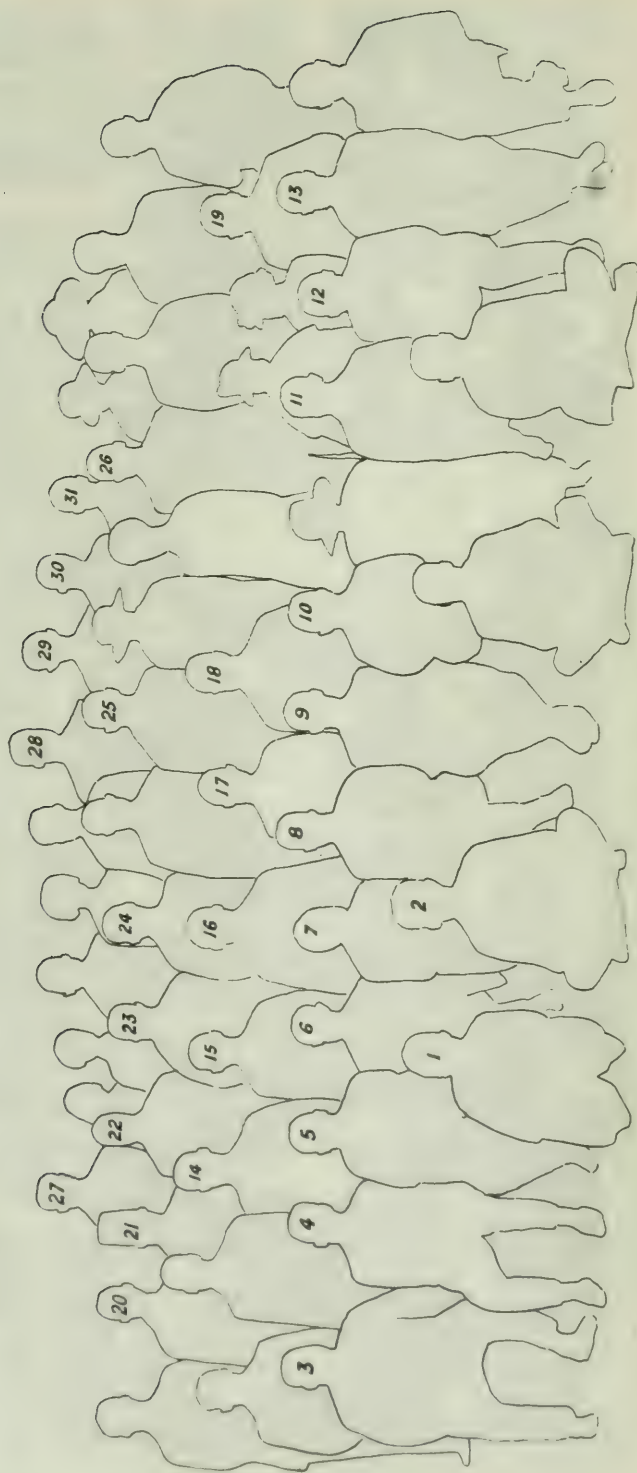
BERICHT ÜBER DEN IV. INTERNATIONALEN
KONGRESS FÜR SAMENPRÜFUNG.

CAMBRIDGE (ENGLAND)

7-12. VII. 1934.

PRINTED BY THE UNIVERSITY PRESS, CAMBRIDGE.
LONDON: H. K. LEWIS, 15, ADELPHI WING, ST. MARTIN'S LANE.
NEW YORK: THE MACMILLAN COMPANY, 605 THIRD AVENUE.
CHICAGO: THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS, 545 EAST DUBLIN STREET.
MILWAUKEE: THE UNIVERSITY OF WISCONSIN PRESS, 480 LINCOLN DRIVE.
BOSTON: THE HAYDEN PRESS, 100 STATE STREET.
PHILADELPHIA: THE UNIVERSITY CITY PRESS, 300 N. 3RD STREET.
ANN ARBOR: THE UNIVERSITY MICROFILMS, 300 N. ZEEB ROAD.
ANN ARBOR: THE UNIVERSITY MICROFILMS, 300 N. ZEEB ROAD.
ANN ARBOR: THE UNIVERSITY MICROFILMS, 300 N. ZEEB ROAD.





DELEGATES PRESENT ON THE 7TH JULY.

1. Prof. Stapledon (England & Wales). 2. M^r S. P. Mercer (Northern Ireland). 3. M^r Constantinidi (Greece). 4. M^r Eastham (England & Wales). 5. Prof. Voigt (Germany).
6. Prof. Bussard (France). 7. D^r von Degen (Hungary). 8. M^r Dorph-Petersen (Denmark). 9. Sir L. Weaver (England & Wales). 10. Prof. Johannsen (Denmark).
11. M^r Insulander (Sweden). 12. D^r Volkart (Switzerland). 13. D^r Andronescu (Roumania). 14. Sir D. Hall (Int. Agricultural Institute). 15. D^r Buchholz (Norway). 16. Prof. Zaleski (Poland). 17. Prof. Munn (U.S.A.). 18. M^r Devoto (Argentina). 19. D^r Franck (Holland). 20. M^r Wieringa (Holland). 21. Prof. Showky Bakir (Egypt). 22. Prof. Kuleschhoff (Ukraine).
23. D^r Pavlasak (Czecho-Slovakia). 24. D^r Chmelar (Czecho-Slovakia). 25. D^r Gentner (Germany). 26. M^r Main (Scotland). 27. M^r Nacervitch (Lithuania). 28. M^r Clark (Canada).

FOREWORD.

The First International Seed-Testing Congress was held in Hamburg from the 10th to 14th September, 1906, and the Second took place in Munster and Wageningen from the 13th to 15th May, 1910.

Professor A. Voigt of Hamburg was the leading spirit of both these Conferences, and the papers were read and the discussions were held in German. The object of these congresses was, amongst others, to obtain uniform rules of analysis for the various seed-testing stations, but no Association was formed and no co-operative investigations or research took place during the period between the Conferences. Reports of the proceedings will be found in "Jahresbericht für angewandte Botanik," viz., in Vierter Jahrgang 1906, pp. 211-347, and in Achter Jahrgang 1910, pp. 209-273, respectively.

As a result of suggestions emanating from the English Ministry of Agriculture and Fisheries, the Third Congress was held in Copenhagen in June, 1921. Delegates from sixteen countries took part in that Conference, at which many seed-testing questions of international importance were discussed. The Congress resulted in the formation of the European Seed Testing Association, the principal aim of which was to obtain greater uniformity than had hitherto been the case in respect of analysis results at the various seed-testing stations. The report of the Conference in question, "Discussions at the International Seed Testing Conference in Copenhagen, 6-10 June, 1921," may be obtained upon application to the Director of the Danish State Seed Testing Station at Copenhagen, price 3s. 9d. a copy. At that Conference an invitation from the British Government that the Fourth International Seed Testing Congress should be held in England in 1924 was accepted.

The following is a report of the proceedings of that Congress, held at Cambridge from the 7th to the 12th July, 1924, at which twenty-six countries were represented. In addition to the discussion of many important matters relating to seed testing, it was decided to enlarge the scope of the European Seed Testing Association formed at the Copenhagen Congress, to extend its activities to all the countries of the world in which the testing of seeds is practised, and to re-constitute it under the name of the International Seed Testing Association.

The object of this new Association is that of "advancing all questions connected with the testing and judgment of seeds," which is to be attained by comparative tests and research at the various seed-testing establishments throughout the world, by standardising the methods and terms used in connection with seed testing, and by the organisation of Congresses, publication of technical papers, &c. Full particulars of its methods of procedure will be seen in the Constitution of the Association which is printed in English, German and French in this Report (*see* pp. 115-117, pp. 217-220, and pp. 171-174, respectively).

MINISTRY OF AGRICULTURE AND FISHERIES,

LONDON,

March, 1925.

INDEX.

	Section.		
	English. Page.	French. Page.	German. Page.
<i>Monday, 7th July.</i>			
Sir LAWRENCE WEAVER, London: Welcomes the Delegates, opens the Congress and speaks of its organisation and programme - - -	9-12	147	176
Mr. A. EASTHAM, Cambridge: "The Work of the Official Seed Testing Station for England and Wales" - - -	12-14	147-149	176-177
Mr. K. DORPH-PETERSEN, Copenhagen: "The Work of the European Seed Testing Association, 1921-24" - - -	15-37	—	178-184
<i>Tuesday, 8th July.</i>			
Dr. A. VOLKART, Zurich: Introduces discussion regarding regulations for the European Seed Testing Association - - -	39	150	185
Mr. T. ANDERSON, Edinburgh: "Uniformity in Seed Testing Reports" - - -	41-47	152-153	187-188
Dr. Y. BUCHHOLZ, Christiania: "The Determination of Moisture in Seeds" - - -	47-51	—	189-191
Professor L. BUSSARD, Paris: "Should not the reports on the purity of seeds indicate expressly the percentage by weight of weed seeds and the names of those most plentiful in the samples analysed; and what species are to be described as weeds?" - - -	52-54	154-158	—
Dr. A. v. DEGEN, Budapest: Report of the Dodder Committee - - -	55-57	159-161	—
<i>Wednesday, 9th July.</i>			
Professor A. VOIGT, Hamburg: "Germination Methods" - - -	58	161-162	192-194
Dr. W. J. FRANCK, Wageningen: "Germination Tests at Low Temperature, with particular reference to Seeds which are not fully after-ripened" - - -	59-75	162	—
Mr. K. DORPH-PETERSEN, Copenhagen: "Germination Tests in the Laboratory and in Soil of Cereal Seed which is not 'Germinating-Ripe'" - - -	76-82	—	195-197
Dr. A. VOLKART, Zurich: Report on the Determination of Provenance of Clover and Grass Seeds - - -	83-97	163-164	197-198
Mr. G. TRYTI, Christiania: "New Methods for the Determination of the Origin of Seeds" - - -	97-98	—	—
Mr. E. BROWN, Washington: "The Evaluation of Hard Seeds" - - -	99-100	164-166	—
Messrs. G. PAMMER and J. SCHINDLER, Vienna: "On the questions of Hard Husks in Clover Seed and of Broken Seeds" - - -	102-105	—	200-203
<i>Thursday, 10th July.</i>			
Dr. Fr. CHEMLAČ, Brünn: "Determination of the Botanic Identity of Varieties in Laboratories and in Experimental-Fields" - - -	107-108	168-169	204-215
Professor M. T. MUNN, Geneva, N.Y.: "The Work of the Association of Official Seed Analysts of North America, 1921-24" - - -	110-112	170-171	—
Dr. G. GENTNER, Munich: "The Determination of Plant Diseases Transmitted by Seed" - - -	113-114	—	216-217
The International Seed Testing Association (Constitution) - - -	115-117	171-174	217-220
Appointment of various Committees - - -	118-120	—	—
Next International Seed Testing Congress - - -	120	174	220

	Section.		
	English. Page.	French. Page.	German. Page.
<i>Supplementary Papers.</i>			
Dr. M. KONDO, Kurashiki: "Investigations of Agricultural Seeds with special reference to Conditions in Japan" - - - - -	121-124	—	—
Mr. K. DORPH-PETERSEN, Copenhagen: "Examinations of the occurrence and vitality of various weed seed species under different conditions, made at the Danish State Seed Testing Station during the years 1896-1923" - - - - -	124-138	—	221-226.
Dr. A. v. DEGEN, Budapest: "The Longevity of Seeds" - - - - -	139-143	—	—
Excursions - - - - -	145-146	—	—

RÉSUMÉ.

	Section.		
	Anglaise. Page.	Française. Page.	Alle- mande. Page.
<i>Lundi 7 Juillet.</i>			
Sir LAWRENCE WEAVER, Londres: L'Inauguration du congrès - - - - -	9-12	147	176
M. A. EASTHAM, Cambridge: "Œuvre de la Station officielle d'Essais de Semences de l'Angleterre et du Pays de Galles" - - - - -	12-14	147-149	176-177
M. K. DORPH-PETERSEN, Copenhague: "Les travaux de l'Association Européenne d'Essais de Semences de 1921 à 1924" - - - - -	15-37	—	178-184
<i>Mardi 8 Juillet.</i>			
Dr. A. VOLKART, Zurich: Proposition de Statuts de l'Association Européenne d'Essais de Semences - - - - -	39	150	185
M. T. ANDERSON, Edimbourg: "Uniformité des rapports sur les essais de semences" - - - - -	41-47	152-153	187-188
Dr. Y. BUCHHOLZ, Christiania: "Détermination du taux d'humidité des semences" - - - - -	47-51	—	189-191
Professeur L. BUSSARD, Paris: "Dans l'énoncé de la pureté des semences, ne convient-il pas d'indiquer expressément le pourcentage en poids des graines de mauvaises herbes et le nom de celles qui dominent dans l'échantillon d'analyse? Quelles sont les espèces à signaler comme mauvaises herbes?" - - - - -	52-54	154-158	—
Dr. A. v. DEGEN, Budapest: Rapport du Comité de la Cuscute - - - - -	55-57	159-161	—
<i>Mercredi 9 Juillet.</i>			
Professeur A. VOIGT, Hambourg: "Sur des méthodes d'essais de germination" - - - - -	58	161-162	192-194
Dr. W. FRANCK, Wageningen: "Recherches sur les germinations à basse température" - - - - -	59-75	162	—
M. K. DORPH-PETERSEN, Copenhague: "Recherches sur les céréales incomplètement mûres" - - - - -	76-82	—	195-197
Dr. A. VOLKART, Zurich: Rapport sur la détermination des provenances établie par l'Association - - - - -	83-97	163-164	197-198

Section.

Anglaise.	Française.	Allemande.
-----------	------------	------------

	Page.	Page.	Page.
M. G. TRYTI, Christiania : " La détermination des provenances "	97-98	—	—
M. E. BROWN, Washington : " Evaluation des graines dures "	99-100	164-166	—
M.M. PAMMER et SCHINDLER, Vienne : Rapport sur les semences dures et les graines brisées	102-105	—	200-203

Jeudi 10 Juillet.

Dr. Fr. CHMELAR, Brünn : " Détermination de l'identité botanique des variétés dans les laboratoires et les champs d'expériences "	107-108	168-169	204-215
Professeur M. T. MUNN, Geneva, New York : " Les travaux de l'Association des analystes officiels de l'Amérique du Nord "	110-112	170-171	—
Dr. G. GENTNER, Munich : " La détermination des maladies des plantes transmette par les semences "	113-114	—	216-217
L'Association Internationale d'Essais de Semences (Statuts)	115-117	171-174	217-220
Etablissement de différents comités	118-120	—	—
Prochain Congrès international d'essais de semences	120	174	220

Rapports supplémentaires :

Dr. M. KONDO, Kurashiki : " Examinations de semences d'agriculture surtout quant au Japon "	121-124	—	—
M. K. DORPH-PETERSEN, Copenhague : " Quelques examinations quant à l'occurrence et la vitalité de plusieurs espèces de mauvaises herbes sous de différentes conditions, faites à la Station d'Essais de Semences de l'État danois pendant les années 1896-1923 "	124-138	—	221-226
Dr. A. v. DEGEN, Budapest : " La vitalité des semences "	139-143	—	—
Des excursions	145-146	—	—

INHALTSÜBERSICHT.

Abteilung.

Englische	Französische	Deutsche
-----------	--------------	----------

Montag den 7. Juli.

	Seite.	Seite.	Seite.
Sir LAWRENCE WEAVER, London : Eröffnung des Kongresses	9-12	147	176
Herr A. EASTHAM, Cambridge : " Die Arbeit der Amtlichen Samenuntersuchungsanstalt (S.U.A.) für England und Wales "	12-14	147-149	176-177
Herr K. DORPH-PETERSEN, Kopenhagen : " Die Arbeit der Europäischen Vereinigung für Samenkontrolle in den Jahren 1921 bis 1924 "	15-37	—	178-184

Dienstag den 8. Juli.

Dr. A. VOLKART, Zürich : Antrag betreffend Statuten der Vereinigung der europäischen Samenkontrollanstalten	39	150	185
Herr T. ANDERSON, Edinburgh : " Übereinstimmung in der Angabe der Analysenergebnisse "	41-47	152-153	187-188

Abteilung.

Französ.

Englische.	Französ.	Deutsche.
Seite.	Seite.	Seite.

Dr. Y. BUCHHOLZ, Kristiania: "Über Feuchtigkeitsbestimmung bei Saatwaren"	47-51	—	189-191
Professor L. BUSSARD, Paris: "Sollen bei jeder Reinheitsbestimmung die Gewichtsprozente und Namen der am häufigsten vorkommenden Unkrautsamenarten nicht angegeben werden, und welche Arten sind stets als Unkraut zu betrachten?"	52-54	154-158	—
Dr. A. v. DEGEN, Budapest: Bericht über die Arbeit des Seidekomitees, welches bei dem Kongress in Kopenhagen gewählt wurde	55-57	159-161	—

Mittwoch den 9. Juli.

Professor Dr. A. VOIGT, Hamburg: "Über Keimprüfungsmethoden"	58	161-162	192-194
Dr. W. FRANCK, Wageningen: "Keimversuche bei niedriger Temperatur"	59-75	162	—
Herr K. DORPH-PETERSEN, Kopenhagen: "Keimuntersuchungen im Laboratorium und in Erde von nicht keimreifem Getreide"	76-82	—	195-197
Dr. A. VOLKART, Zürich: Bericht über die an der Vereinigung bewerkstelligten Herkunftsbestimmungen	83-97	163-164	197-198
Herr G. TRYTI, Kristiania: "Neue Methoden für die Bestimmung der Herkunft der Saaten"	97-98	—	—
Herr E. BROWN, Washington: "Die Bewertung der hartschaligen Samen"	99-100	164-166	—
Herren G. PAMMER und J. SCHINDLER, Wien: "Zur Frage der Hartschaligkeit der Kleesamen und des Bruches"	102-105	—	200-203

Donnerstag den 10. Juli.

Dr. Fr. CHMELÁK, Brünn: "Die Bestimmung der Sortenechtheit im Laboratorium und im Feldbestande"	107-108	168-169	204-215
Professor M. T. MUNN, Geneva, New York: "Die Arbeit der Vereinigung der offiziellen Samen-Analytiker in Nordamerika"	110-112	170-171	—
Dr. G. GENTNER, München: "Die Feststellung von Pflanzenkrankheiten, die vom Saatgut ausgehen"	113-114	—	216-217
Internationale Vereinigung für Samenkontrolle (Statuten)	115-117	171-174	217-220
Einsetzung verschiedener Ausschüsse	118-120	—	—
Nächster internationale Samenkontrollkongress	120	174	220

Supplementarische Berichte:

Dr. M. KONDO, Kurashiki: "Untersuchungen von Samen der Landwirtschaft, besonders mit Bezug auf die Verhältnisse in Japan"	121-124	—	—
Herr K. DORPH-PETERSEN, Kopenhagen: "Einige Untersuchungen über das Vorkommen und die Lebensfähigkeit mehrerer Unkrautsamenarten unter verschiedenen Verhältnissen, unternommen an der Dänischen Staatssamenkontrolle in den Jahren 1896-1923"	124-138	—	221-226
Dr. A. v. DEGEN, Budapest: "Die Lebensfähigkeit der Samen"	139-143	—	—
Exkursionen	145-146	—	—

FOURTH INTERNATIONAL SEED TESTING CONGRESS.

CAMBRIDGE, 7TH-12TH JULY, 1924.

Monday, 7th July.

Morning Session.

On Monday, 7th July, 1924, at 11.30 a.m., the Fourth International Seed Testing Congress assembled in the Council Room of the National Institute of Agricultural Botany, Cambridge.

Sir Lawrence Weaver (Chairman of the Council of the Institute), on behalf of the British Government, the Minister of Agriculture and Fisheries and the Council of the Institute, welcomed the Delegates, and expressed the great pleasure it gave him to renew the very pleasing friendships which had commenced in Copenhagen on the occasion of the 3rd International Congress held in 1921. He expressed sorrow at the death of Mr. Bruijning, referred in glowing terms to his services in connection with seed testing, and welcomed Dr. Franck who had succeeded Mr. Bruijning as Director of the State Seed Testing Station at Wageningen.

He thought that the venue of the Congress was appropriate and that there was some advantage in being able to carry out their deliberations in the atmosphere of a University town. The fact that parties of the Delegates were housed together would enable them to exchange ideas and to discuss together the business done at the meetings.

Sir Lawrence Weaver then proceeded to read the names of the Official Delegates, as follows, and asked each Delegate to make himself known to the Conference by rising :—

Country.	Name of Delegate.	Particulars.
Argentina	- Sr. Don Franco Devoto -	Buenos Aires.
Belgium	- Mr. M. Douven - -	Director, Seed Testing Station, Louvain.
Brazil	- Sr. Francisco de Assis Iglesias (unable to attend).	Rio de Janeiro.
Canada	- Mr. G. H. Clark - -	Seed Commissioner, Department of Agriculture, Ottawa.
Chile	- Sr. Don Charles Videla Lastra (unable to attend).	Head of Chilean Ethnological Laboratories, Santiago.
Czecho-Slovakia	Dr. F. Pavlasek -	Consul, Czecho-Slovak Republic, London.
	Dr. F. Chmelař -	Director, Seed Testing Station, Brunn.

Country.	Name of Delegate.	Particulars.
Denmark	- Mr. K. Dorph-Petersen - Professor W. Johannsen	Director, State Seed Testing Station, Copenhagen. Professor, University of Copenhagen, President of the Seed Testing Board, Copenhagen.
Egypt	- Prof. Mohammed Showky Bakir Effendi.	Professor, Higher School of Agriculture, Giza.
England & Wales	Sir Lawrence Weaver - Mr. A. Eastham - - Prof. R. G. Stapledon -	Chairman of Council, N.I.A.B., Cambridge. Chief Officer, Official Seed Testing Station, Cambridge. Director, Welsh Plant Breeding Station, Aberystwyth.
Esthonia	- Mr. J. Juhans (unable to attend). Mr. E. Kirotar (attended on the 10th July only).	Director, State Seed Testing Station, Tallinn (Reval). Secretary to the Esthonian Legation, London.
Finland	- Dr. Emil Kitunen - -	Director, State Seed Testing Institution, Helsingfors.
France	- Prof. Leon Bussard -	Assistant Director, Seed Testing Station, Paris.
Germany	- Prof. A. Voigt - - Dr. G. Gentner - -	Director, Institute of Applied Botany, Hamburg. Director, Official Seed Testing Station, Munich.
Greece	- Mr. S. X. Constantinidi (attended on the 7th July only).	Consul General, Greek Legation, London.
Holland	- Dr. W. J. Franck - - Mr. G. Wieringa - -	Director, State Seed Testing Station, Wageningen. Botanist, Chief of Division, State Seed Testing Station, Wageningen.
Hunga	- Dr. Arpad von Degen -	Director, Royal Hungarian Seed Control Station, Budapest.
Irish Free State	Mr. H. A. Lafferty -	Head of the Seed Testing and Economic Botany Division of the Department of Agriculture, Dublin.
Ireland (North)	Mr. S. P. Mercer - -	Chief Officer, Official Seed Testing Station, Govt. of Northern Ireland, Belfast.
Italy	- Prof. Nazareno Strampelli (unable to attend).	Director, Royal Station of Grain Culture, Risti.
Latvia	- Prof. Varsberg (unable to attend).	Riga.
Lithuania	- Prof. S. Nacevitch -	Professor, Agrarian School, Dotnava.
Norway	- Dr. Yngve Buchholz -	Director, State Agricultural Chemical Control Station and Seed Control Institution of Christiania.
Poland	- Prof. Ed. Zaleski - -	Director, Agricultural Experimental Institute, Jagellonian University, Cracow.
Roumania	- Dr. D. I. Andronesu -	Ministry of Agriculture, Bucarest.

Country.	Name of Delegate.	Particulars.
Russia -	Prof. B. Issatchenko	Director, Seed Testing Station, Botanical Garden, Leningrad.
Scotland -	Mr. T. Anderson -	Director, Seed Testing Station, Board of Agriculture for Scotland, Edinburgh.
	Mr. A. Main -	Chief Inspector, Board of Agriculture for Scotland, Edinburgh.
Spain -	Don Antonio Garcia Romero (unable to attend).	Director, Central Seed Testing Station, La Moncloa, Madrid.
Sweden -	Mr. P. E. G. Insulander -	Director General and Chief of the Swedish Directorate General of Agriculture, Stockholm.
	Mr. M. de Wachenfelt (Supplementary).	Agricultural Adviser, Swedish Legation, London.
Switzerland -	Dr. A. Volkart -	Director, Institute for Agricultural Experiments, Oerlikon-Zürich.
Ukraine -	Prof. N. Kuleschoff -	Director, Kharkow Seed Testing and Control Station.
International Agricultural Institute, Rome.	Sir A. Daniel Hall -	Chief Scientific Adviser, Ministry of Agriculture, London.

Secretary to the Congress. Mr. H. Chambers (Ministry of Agriculture and Fisheries).

Sir Lawrence Weaver expressed regret that, for administrative reasons, the Government of the United States of America had not appointed official delegates, but stated that the Congress had the advantage of the presence of Professor M. T. Munn, President of the Association of Official Seed Analysts of North America.

(At a subsequent stage in the proceedings the Congress also welcomed Mr. Edgar Brown, Botanist in Charge, United States Department of Agriculture, Washington.)

Sir Lawrence Weaver also welcomed the following additional observers:—

- | | | |
|-------------------|---|---|
| Mr. Peter Krosby | - | } Norway. |
| Miss Astri Frisak | - | |
| Miss M. L. Yeo | - | |
| | | Representing the International Agricultural Institute, Rome. |
| Miss K. Sjelby | - | Who had assisted Mr. Dorph-Petersen with the great burden of work which had fallen upon him since the 3rd International Congress met in Copenhagen in 1921. |

(Dr. J. M. Saulnier, Chief of the French Phytopathological Service, Paris, also attended as an observer during the last days of the Congress.)

Continuing, Sir Lawrence Weaver said that all those present were immensely indebted to the European Seed Testing Associa-

tion, which was formed at the 1921 Congress. That Association and Mr. Dorph-Petersen were one, and but for him there would have been no Association and no Congress. Both Mr. Dorph-Petersen and Dr. Volkart had done extremely valuable work. Those present would look forward with the greatest possible interest to Mr. Dorph-Petersen's report on the past activities of the Association, and to his proposals for continuing its admirable work. There was, he thought, a feeling in the minds of some delegates that the Association should be made international. Whether that could be achieved, or whether contact could be established between Europe and America, would be discussed later. The keynote of the work of the Association during the past three years had been "efficiency and uniformity," and he thought that the closer they got to the goal of uniformity in seed testing methods the better it would be, both for those working at seed testing stations and for the seed trade, which was looking to that goal for the smooth working of the industry.

Sir Lawrence Weaver then formally declared the Congress open, and the meeting proceeded to elect a Chairman.

Mr. Dorph-Petersen thanked Sir Lawrence Weaver for his kindly words to him as Chairman of the European Seed Testing Association, and on behalf of the delegates present he thanked Sir Lawrence, as representative of the British Government, and Mr. Chambers, Organising Secretary, for the admirable arrangements which they had made for the holding of the Congress. He said that the delegates who attended the 3rd International Congress at Copenhagen regarded Sir Lawrence as the "father" of that Congress, and he proposed that he be elected Chairman.

This proposal having been received with acclamation, *Sir Lawrence Weaver* intimated that he was proud to accept the office of Chairman, but he suggested that Professor Johannsen should act as Joint-Chairman. This proposal was unanimously accepted.

It should be stated that throughout the meetings Professor Johannsen rendered admirable and invaluable service to the Congress by his brilliant renderings, in English, French and German, of summaries of the speeches made by the delegates.

The programme of business (which had previously been circulated to the delegates) and particulars of various excursions and functions having been announced, *Mr. A. Eastham* read the following paper:—

The Work of the Official Seed Testing Station for England and Wales.

BY

A. EASTHAM,
Chief Officer.

The work of the Official Seed Testing Station for England and Wales may be divided broadly into four main divisions, namely:—

1. Testing for Trade purposes.

2. Testing of samples taken from Licensed Private Stations.
3. Testing of Control samples taken by Inspectors in accordance with the regulations issued under the Seeds Act, 1920.
4. Investigational work.

Testing for Trade Purposes.

Under this heading may be included all tests made on samples from merchants, farmers or other interested parties, either for their own information or for the purposes of declarations under the provisions of the Seeds Act. Such samples are classified into four main groups or sections, namely, Clovers, Grasses, Cereals and Pulses, Roots and Vegetables, each group being handled separately in the laboratories set aside for that purpose. Furthermore, the whole of the record system of the Official Station is based upon this grouping, which will be explained in detail during the inspection of the Station.

Although the staff of the Station is divided into sections, each dealing with one of the four groups mentioned, yet each individual analyst is trained in the work of all sections, so that analysts can be transferred from one section to another as occasion demands. In addition to being so trained, each analyst, before having her permanent appointment confirmed, is required to qualify in all branches of seed testing at one of the examinations annually held by the Station.

The methods employed at Cambridge follow very closely those in use at the Continental stations, with some minor exceptions. Statements as to the methods employed for each kind of seed have been prepared and placed in each laboratory for the information of the delegates. Some idea of the number of trade samples dealt with may be gathered from the following figures for the years 1921-23. The figures for the past season are not yet available, but in all probability will be somewhat less than those quoted below for the two previous seasons.

1922-23.	1921-22.
19,829	23,865

Testing of Samples taken from Licensed Private Stations.

As, no doubt, most of you are aware, many of the seed firms in this country are licensed to test seeds in their own private stations. Such licenses are granted by the Ministry of Agriculture and may be granted for one or more classes of seeds. Licenses are granted only to such firms as the Ministry are satisfied will carry out tests in a satisfactory manner and provided that an analyst approved by the Ministry is placed in charge. Furthermore, suitable apparatus is required to be installed and the methods of testing prescribed by the Ministry must be followed. Each licensed station is required to keep a complete record of all tests made, and the samples tested must be preserved for at least three months. Periodically, inspectors visit such stations and take samples of the seeds that have been tested. These samples, or "licensed station reserve portions" as they are called, are then forwarded to the Official Station where tests are made and the results obtained by the licensed stations checked. Just as it is the aim of the Official Analysts' Associations to promote greater uniformity of methods and results amongst official stations, so it is the endeavour of the Official Station to develop greater uniformity between the Official Station and the licensed stations of England and Wales. With a view to increasing such uniformity, a series of "referee samples" has been sent to the various licensed stations during the past season, the results of which are proving of much interest. Each year also the Official Station conducts a seed-testing course of about one month's duration for the training of commercial analysts. In this way they become familiar with the methods employed at the Official Station. At the end of this course examinations are held and certificates in seed testing issued to the successful candidates. Each year also it is proposed to hold, at the close of the course, a conference to which will be invited, not only analysts from the

Official Stations of Great Britain and Ireland, but also those in charge of licensed stations throughout the country. The first of such conferences was held last year with satisfactory results. The holding of such an annual conference is in our opinion very desirable as it brings the analysts together for the discussion of common problems. At the same time the analysts become acquainted with each other and familiarise themselves with the work of the Official Station. The development of uniformity is very much in the interests both of the trade and of the official stations, and it is the intention of the Official Station to develop it in every possible way. It is hoped to bring the Official Station and the licensed stations still closer together by the means of a news-letter which will be issued at regular intervals to such stations. This will make known the results of investigations conducted at the Official Station and will also supply such other information as may be of interest to the trade analysts.

Testing of Control samples taken by Inspectors in accordance with the Regulations issued under the Seeds Act, 1920.

These are samples which are taken by Inspectors in the manner prescribed under the Seeds Act. Such samples are forwarded to the Official Station by the Inspectors. Upon the completion of the tests the results are reported to the Ministry of Agriculture, by whom the results are then communicated to the person or firm concerned. In this way a check is kept upon the sale of seed throughout the country, and infringement of the provisions of the Seeds Act detected. The sole function of the Official Station in connection with Control samples is the furnishing of an official report as to the purity and germination of such samples for the information of the officials charged with the administration of the Seeds Act. In the case of legal action being taken, the necessary proceedings are undertaken by the Ministry. Such proceedings, of course, are in most cases based upon the report issued by the Official Station.

Investigational Work.

Since its establishment a considerable amount of investigational work has been carried out by the Official Station, and it is hoped to extend such work in the future.

Amongst the more important problems which are under investigation at the present time may be mentioned the following:—

Very extensive experiments in respect to loss of vitality in seeds stored under varying conditions.

Study of delayed germination with special reference to cereals.

Hard seeds and the determination of their real value when present in leguminous seeds.

The relation between the germination of peas in the laboratory and the germination in the field.

The germination of Sainfoin with special reference to Broken Growths.

A study of the plumular growths in grasses.

The delegates then visited the laboratories and other parts of the Official Seed Testing Station, and were subsequently entertained at lunch by the Council of the Institute.

Afternoon Session.

The Congress resumed at 3 p.m.

Mr. Dorph-Petersen referred with emotion to the regretted death of their admirable and revered colleague Mr. Bruijning, and the delegates stood in silence as a tribute to his memory.

Mr. Dorph-Petersen then read his report on the activities of the European Seed Testing Association which was inaugurated at the Copenhagen Congress

The Work of the European Seed Testing Association 1921-24.

BY

K. DORPH-PETERSEN,

Director of the Danish State Seed Testing Station.

After the European Seed Testing Association was formed at the International Seed Testing Congress at Copenhagen in 1921, a Committee, consisting of Director F. F. Bruijning, Wageningen, Director Dr. A. Volkart, Zürich, and myself, was elected to direct the work of the Association. Unfortunately, Dr. Bruijning passed away very shortly after this, and the Association lost thereby a valuable supporter. Dr. Bruijning carried out a very remarkable and self-dependent work of organisation at the Seed Testing Station in Wageningen, a work with which I have several times had the opportunity of familiarising myself. We will remember him and his work on this occasion. At a meeting held in Prague in September, 1921, the remaining members constituted themselves a committee of the whole, with Dr. Volkart as secretary. At the urgent request of Dr. Volkart I assumed the chairmanship. We agreed to endeavour to carry on the work until the Conference in England in 1924, and to leave it to this Conference to elect a new Committee.

Planning of the Work.

At the meeting in Prague the Committee agreed on the object of the work, its lines of direction and its division. In the proposition submitted by Sir Lawrence Weaver at the Congress in 1921 it is laid down that the object of the Association should be a unification of the seed testing methods in Europe and of the methods of expressing the results of analysis and the quality of the seed analysed. Dr. Volkart and I agreed not to go too far in the first-mentioned direction, as specially binding instructions would scarcely be maintained, and also as it would be necessary to take into consideration local conditions and the available power and means. It might suffice to give the lines of direction for future work, supposing these to be followed, the principal object being the attainment of uniform results. The steps to be taken to obtain this should be left to the various heads to choose; the Committee should confine itself to giving information when desired. In order to limit the work, this should comprise, provisionally, only official seed testing stations.

It was decided to divide the work so that Dr. Volkart should undertake the execution of comparative investigations of provenance, whereas I should undertake comparative purity and germination tests, &c., and carry on the correspondence with those Institutions which were, or intended to be, members of the European Seed Testing Association.

Provenance Determinations.

These are the lines mainly followed since the meeting in Prague. Being most experienced in respect to the question of provenance, Dr. Volkart—whose station has for a number of years played an important part in respect to the determination of the origin of seed—has carried into effect comparative provenance determinations. This question is recognised as being one of the most difficult in connection with seed testing and is one that requires considerable study and intense co-operation if positive results are to be obtained. Dr. Volkart will read a paper on these determinations on Wednesday, 9th July.

Comparative Tests.

Even before the Congress at Copenhagen, a series of "Referee" seed samples (25) was distributed for analysis. In the report of this Congress,

a summary is given of the results received from 19 stations in Europe, 4 in America and 1 in Japan.*

Immediately after the Congress I wrote to these stations and drew attention to those of their results which differed by more than a reasonable latitude from the average figures of the results obtained at the large stations, and which results agree generally within the latitudes fixed in the Rules of the Danish State Seed Testing Station.

After the Congress, a new series of samples was sent out, consisting of 24 seed samples, and a correspondence, similar to that mentioned above, was carried on with the 43 stations (37 European, 4 American, 1 New Zealand and 1 Japan), which sent in results. From Table 1 (*see pp. 21-26*) it will be seen that these results agree, as a rule, within reasonable latitudes, as far as a series of stations is concerned. Many of those stations which arrived at similar results have rules for seed testing which differ in many particulars; some have very brief rules and others have no official rules at all. On the other hand, one cannot help noticing that results from stations which have somewhat detailed common rules for seed testing are, in many cases, rather different.

The main points are that the lines of direction for seed testing are similar and that the staffs are well-trained and experienced. It is, therefore, unfortunate when the seed testing work in a country is divided up between many small stations, as, for instance, in Germany and Sweden, where the seed testing stations are frequently offshoots of chemical institutions. A centralisation of the work, with one, or a few, well equipped seed testing stations, would undoubtedly be the best way to attain more uniform results.

A comprehensive correspondence has been carried on with the stations partaking in the enquiry and also with others. I have endeavoured to point out the main causes of the greatest discrepancies and have found that, for instance, seeds attacked by larvæ, or poorly developed seeds, shrivelled and injured seeds in the leguminous species, "hard seeds," and especially "broken seedlings," &c., have been subject to very different valuations. The drawing of pure seed for the germination test, differences in temperature and moisture, and, possibly in one case only, conditions of light, &c., are all factors that have occasioned discrepancies. It must, however, be noticed that the samples in question were difficult to test; for example, they contained many "doubtful" seeds, which have been judged very differently. In one case the samples were not considered satisfactory because of this; but, in my opinion, it is best to send samples of this kind for comparative analysis, as it is easy enough to obtain corresponding results with samples which do not present any difficulties in testing. Most of these and other questions will be referred to in other papers read at this Conference, and an opportunity will be given for discussing them. All seed testing stations have adopted the so-called "Continental method," with the exception of the station in Dublin, where the so-called "Irish method" is still used for grass species. The Dublin station has made the comparative analysis according to both methods.

In November, 1923, new "Referee" seed samples (21 samples of 19 species) were sent out to 54 stations. The results obtained at 45 stations (38 European, 6 American and 1 Japan) appear in Table 2 (*see pp. 27-32*). It is a pleasure to see that they agree, generally, better than was the case with the two former series, although the last series of samples was the most difficult to test. Great differences still exist, however, between the results of some of the stations.

"Other Crop Seeds" and Weed Seeds.

In earlier comparative investigations the contents of "other crop seed" and weed seed have not been quoted in percentage by weight. Many

* *See pp. 76-83, "Discussions at the International Seed Testing Conference in Copenhagen, 6-10 June 1921," by K. Dorph-Petersen.*

stations have not specified at all the species found in the tests. In Table 4 (see pp. 34-37) a summary is given containing the percentages by weight of "other crop seed" and weed seed found at the various stations together with the quantity of seed examined. Some of the results agree very well, but, in the case of several seed testing stations, considerable differences exist. One of the reasons for this is that species such as *Bromus mollis*, *Setaria* sp. and *Melilotus* sp. are at some stations considered crop seed, at others weed seeds. As an opportunity of discussing the question of weed seeds will be given later, I will not enter into it now at greater length.

Another source of different results is that the quantity tested for content of "other crop seed" and of weed seed has in many cases been too small. At the Copenhagen Station the average samples used for this purpose, when maximum figures are guaranteed for contents of "other crop seed" or weed seed, are ten times as large as those which are usually examined for purity.

In a few cases the discrepancies are due to the stations not having separated, or only partly separated, certain seed species from the pure seed. This is, for instance, true as to the content of *Lolium* sp. in the sample of *Festuca pratensis* No. 73A (see p. 36).

Besides the examinations of the samples of agricultural seed, a few stations have made comparative tests of forest seed samples. As Table 3 shows (see p. 33), some results agree rather well, whereas others are very different. As it is desirable to continue these examinations, I ask those heads of seed testing stations interested in the matter to agree to participate in new tests.

With regard to garden seeds, comparative tests have been made at the stations at Zürich, Wageningen and Copenhagen. I have requested Dr. Franck at Wageningen, to execute new comparative tests on garden seeds at Stations which are interested in such examinations.

In respect to agricultural seeds, I consider it advisable in the future to omit some of the species tested in the earlier enquiries and admit others. I ask that proposals with regard to this be made during the discussion.

Although there is good reason to say much more about this principle work of the Association during the three years, I dare not tire my colleagues, but must leave the matter for subsequent discussion at the meeting, or, if it is preferred, later on between ourselves. I have welcomed the arrangement by which we are accommodated at Colleges, because I consider it a great advantage to live together in this nice, quiet University town, rather than to be scattered, as would have been the case in London.

At the Conference in Copenhagen it was agreed that the European Seed Testing Association should keep in view the possibility of a union with North America. Correspondence with the leading seed testing authorities in North America, where a similar referee work is carried out, has therefore been active during the last three years. The heads of the seed testing stations in America, with whom we have corresponded, have shown great interest in the matter. I was invited to attend the annual meeting of the North American Association of Official Seed Analysts held on 27th December, 1923, in Cincinnati, to read a paper on our common work. I was unable to go myself, but I sent a report of the work of the European Seed Testing Association to be read at the Conference.

In connection with the comparative tests, I beg to draw attention to the suggestions submitted by Professor Schribaux and Dr. von Degen at the two former Seed Testing Conferences (see pp. 120-121 in the Report of the Congress at Copenhagen in 1921). Comparative tests, as suggested in paragraphs 1 to 5 of that Report, have been carried out. Before tabulating the results, I asked the various stations whether they objected to their names being published in connection with the results received from them, but no one has objected to such publication.

It has been impossible for me, on the basis of the results obtained, to suggest anything with regard to *international latitudes* for all the stations which have participated in the work, as the results obtained are too

variable for this purpose. If it were possible to select the results from certain stations, there would probably be no difficulty in proposing suitable latitudes.

It was also desired that suggestions for *common rules for seed testing*, based on the various existing rules, should be submitted to this Conference. It has, however, been impossible for me to work these out on account of the present conditions. I consider it desirable that a Committee be appointed, consisting of the heads of the most important seed testing stations, to draw up a suggested scale of international latitudes and eventually of common rules of analysis. The proposals should be circulated to members of the Association for their observations, final decisions being made at the next international seed testing conference.

Dodder Committee.

At the Congress in Copenhagen it was emphasised that it would be of significance, in connection with the stipulation of a dodder latitude, if those areas within which dodder ripens and is able to do damage could be definitely fixed. The matter was referred to a Committee consisting of five members from those European countries where dodder is prevalent. For several reasons, particulars of which Dr. von Degen will give to-morrow, the work of this Committee is not yet accomplished.

Correspondence with, and Visits to, Foreign Seed Testing Stations.

The work of the Committee has occasioned an extensive correspondence which has resulted in our getting into touch with numerous colleagues, some outside Europe, many of whom proposed subjects for discussion at the Congress. Several of these subjects will be discussed in the course of the following days, but, as the time is strictly limited, it has been necessary to omit some of them.

I have made a few journeys in order to discuss the work of the Association with several colleagues. This forms an important link in the work of the Association as it contributes to the understanding of the significance of co-operation. In Copenhagen, in 1921, it was proposed that principals and assistants at the various stations should have the opportunity of seeing and participating in the work for short periods at the large, well-equipped seed testing stations. Preliminary steps have been taken in that direction. Two assistants and later on the head of the English Official Seed Testing Station, National Institute of Agricultural Botany, Cambridge, paid a visit of several days to the Danish State Seed Testing Station. Norwegian, Swedish and Finnish visitors have also been to the Copenhagen Station in order to familiarise themselves with our methods and short visits have been paid by heads of seed testing stations all over the world. Two of our lady assistants, who have carried out useful work at the Danish State Seed Testing Station during periods of eighteen and thirteen years respectively, were selected two years ago to take charge one of the purity and the other of the germination laboratories when the present elderly assistants resign their positions. After having studied systematic botany, plant physiology, heredity and microbiology, the two assistants passed an examination in these subjects at the Royal Danish Agricultural High School. They have further shown that they are able to use the German and English languages in connection with seed testing. They must, moreover, have read the most important literature on seed testing in these languages. These two assistants, Miss Lassen and Miss Snell, have now commenced a journey to some of the principal European seed testing stations and are at present working here, at Cambridge. I hope they will get the opportunity of making themselves familiar with the work in the purity and germination laboratories of the various stations. In my opinion the best way to attain uniform results is to be personally acquainted with the seed testing methods. This is more valuable than getting the information merely from printed rules, where details, which often seem unessential but are, nevertheless, of the greatest significance to the work, cannot be described. If it is so desired, these

two assistants will give information with regard to the work of the Danish State Seed Testing Station. I am hopeful that they, as well as the stations they visit, will derive advantage from this arrangement.

Common Journal.

Since 1921 the question of publishing a common organ for the members of the Association has been under consideration. Articles on seed testing and related subjects have hitherto been scattered in a great many periodicals all over the world. The common organ would contain partly original articles, and partly short summaries of articles appearing elsewhere. The main reason why the idea of this journal has not yet materialised is lack of funds, as no station has yet contributed pecuniary assistance to the work of the Association. One of the main objects of a journey I made abroad in the autumn of 1923 was to discuss with the International Institute of Agriculture in Rome the possibility of obtaining support from that Institute for this Journal. The Secretary General, Dr. Dragoni, and the Chief of the Information Office for Agriculture, Dr. Saulnier, agreed to suggest to the permanent Committee of the Institute that the Institute's *Bulletin* should take articles on seed testing, &c., provisionally up to 100 pages annually. The *Bulletin* is printed in four languages: English, French, Italian and Spanish. It was at one time also printed in German, but as those countries where the German language is used are not at present contributing to the *Bulletin*, this language is now omitted. It is to be hoped that the countries concerned will soon again be able to contribute, because the German language is used by many who are interested in seed testing. Reprints of the articles, in whichever of the four languages is desired, will be distributed to members of the Association, which will only have to pay the cost of postage. This proposition has been passed by the permanent Committee, provisionally for a year. In my opinion the Association has thus obtained a common organ on favourable conditions. The article "How long do the various seed species retain their germinating capacity?" distributed to all those present, will be embodied in the *Bulletin* which is published in July.

At the Congress in Copenhagen it was expressed by Sir Lawrence Weaver that a machine was under construction and should soon begin to function. It can now be said that a commencement is made but the end is still far off. It is hoped that a new impulse will be given here in Cambridge.

Means for the Work.

Whether it will be possible to continue the work depends among other things on economic conditions. Since 1921, Denmark has met most of the not unimportant expenses (above £400) connected with the work of the European Seed Testing Association. The State Seed Testing Station is empowered by our Ministry of Agriculture to meet the expenses caused by this work, but this cannot be continued indefinitely. I am, therefore, hopeful that many of the delegates at this Congress have come empowered to bind their Governments to contribute in the future to the funds of the Association.

Statutes.

In September, 1923, Dr. Volkart and I met in Zürich and discussed a draft of statutes of the Association, which had been compiled by Dr. Volkart. The draft—copies of which are distributed—contain clauses as to the object, membership, means, meetings, course of business, election of committee members, voting, &c. These draft statutes will be submitted to the Conference by Dr. Volkart to-morrow for consideration.

Seed Dealers' Congress.

The desirability of holding a seed dealers' congress simultaneously with the seed testing congress has been expressed by Seed Trade Associations in several countries. A joint meeting has therefore been arranged for

Wednesday afternoon at which matters of interest to both parties will be brought up for discussion.

It is to be hoped that the present conditions will not hinder the co-operation which—in order to be really international and of real significance—must take place between experts in all countries where official seed testing stations exist or are planned.

You are now welcome to make any remarks you wish as to my paper, and I earnestly request you to criticise anything with which you disagree. Dr. Volkart and I have carried out the work alone during the past three years; we are aware that much more ought to have been done, but the conditions have been difficult. Each of us has been very busy with our official duties. We have, therefore, not been able to devote as much time to the co-operative work as we should have wished, nor have we had the means for obtaining the necessary assistance.

I thank the English Government for having invited us to this Conference, and also those gentlemen, especially Sir Lawrence Weaver and Mr. Chambers, who have had the trouble of making the necessary arrangements. My best thanks also to those who have agreed to read papers, and to those colleagues who have contributed to the work during the past three years.

As Chairman of the Association I beg to extend to all those present a hearty welcome to the Congress. Especially I address this welcome to those colleagues who did not take part in the Conference at Copenhagen. I was very sorry when Professor Munn and Dr. Brown wrote me that the United States of America would not be officially represented at the Conference, as I had hitherto derived so much benefit from the co-operation of our American colleagues and had, consequently, looked forward with much pleasure to meeting them here. I telegraphed at once to both Professor Munn and Dr. Brown inviting them to attend the Congress in an unofficial capacity, and to my great pleasure Professor Munn has been able to come. We bid him, as President of the Association of Official Seed Analysts of North America, special welcome. We also thank Mr. Clark, from Canada, very much for taking such a long journey in order to take part in the Congress. We take it as an indication that our colleagues on the other side of the Atlantic Ocean desire to co-operate with us. To this co-operation I extend a hand on behalf of the European Seed Testing Association.

I am hopeful that we shall now have some very instructive and successful days together.

The situation of the station. Die Lage der Anstalt.	The results sent off from the station concerned. (1)	TRIFOLIUM PRATENSE 26.					TRIFOLIUM REPENS 27.					TRIFOLIUM HYBRIDUM 28.						
		Purity (%)	Germinating speed (%)	Germinating capacity (%)	Without broken growths (%)	Pure germinating seed (%)	Purity	Germinating speed	Germinating capacity	Without broken growths	Pure germinating seed	Purity	Germinating speed	Germinating capacity	Without broken growths	Pure germinating seed		
1. Oerlikon-Zürich, Schweiz -	26/5/22	81.8	43	45 + 0	—	36.8	33.4	54	64 + 21	0.3	59.8	79.4	30.7	77	80 + 9	3	72.6	80.7
2. København, Denmark -	12/5/22	82.9	48	54 + 0	—	44.8	34.4	59	66 + 15	—	62.3	76.5	31.5	75	80 + 6	6	73.0	78.5
3. Wageningen, Holland -	27/5/22	88.1	43	47 + 1	25	39.3	34.7	57	62 + 22	—	62.0	75.5	31.6	76	83 + 6	4	73.0	80.6
4. Paris, France -	21/6/22	88.1	43	47 + 0	—	41.4	36.8	53	64 + 14	—	62.0	75.5	31.6	76	82 + 6	—	72.3	80.3
5. Cambridge, England -	29/6/22	89.7	43	45 + 1	9	42.3	36.9	53	63 + 18	—	61.0	74.4	31.6	60	78 + 5	—	72.9	80.3
6. Edinburgh, Scotland -	20/6/22	87.3	31.5	39.5 + 1.0.5	—	34.4	34.9	55.6	60.5 + 17	1	56.8	74.1	32.5	73	79 + 5	5	69.8	80.3
7. Dublin, Ireland -	12/6/22	86.0	48	49 + 0	9	42.1	35.8	58	69 + 12	—	66.1	74.1	32.5	82	83 + 6	2	77.3	82.8
8. München, Deutschland -	25/6/22	85.8	46	63 + 1	—	34.1	34.9	55.5	66 + 18	—	61.1	74.4	32.5	77	84 + 6	—	77.3	82.8
9. Hamburg, Deutschland -	16/10/22	87.0	35	47 + 0	12	44.0	40.9	55.5	64 + 17	—	61.1	74.4	32.5	72	83 + 6	4	76.7	82.1
10. Halle a. S., Deutschland -	16/10/22	87.0	35	47 + 0	12	44.0	40.9	55.7	64 + 17	—	61.1	74.4	32.5	72	83 + 6	4	76.7	82.1
11. Breslau, Deutschland -	16/10/22	87.0	35	47 + 0	12	44.0	40.9	55.7	64 + 17	—	61.1	74.4	32.5	72	83 + 6	4	76.7	82.1
12. Hohenheim, Deutschland -	16/10/22	87.0	35	47 + 0	12	44.0	40.9	55.7	64 + 17	—	61.1	74.4	32.5	72	83 + 6	4	76.7	82.1
13. Rostock, Deutschland -	26/10/22	79.6	28.5	42 + 1.0.5	15	33.4	34.2	55.5	65 + 17	—	60.2	75.9	31.8	69	76 + 5	7	69.7	74.4
14. Wien, Österreich -	—/6/22	72.1	49.5	53.5 + 5.0.5	—	40.7	41.1	53.7	64 + 7	—	62.5	75.9	31.8	69	76 + 5	7	69.7	74.4
15. Graz, Österreich -	—/6/22	72.1	49.5	53.5 + 5.0.5	—	40.7	41.1	53.7	64 + 7	—	62.5	75.9	31.8	69	76 + 5	7	69.7	74.4
16. Budapest, Hungary -	17/8/22	82.0	62	71 + 0	—	58.2	58.2	66	69 + 17	—	66.4	78.1	31.8	84	85 + 3	—	77.6	82.6
17. Praha, Czechoslovakia -	11/10/22	83.6	56	60 + 1	—	50.2	51.0	60	68 + 14	—	64.8	78.1	31.8	84	85 + 3	—	77.6	82.6
18. Brünn, Czechoslovakia -	1/5/22	82.5	66	64 + 0	—	52.6	52.6	60	75 + 22	1	71.3	82.7	31.2	80	85 + 3	—	77.6	82.6
19. Stockholm, Sweden -	30/6/22	82.5	47	49 + 0	16	40.4	40.4	64	64 + 22	—	59.6	80.2	31.0	74	74 + 7.5	11	67.6	74.0
20. Örebro, Sweden -	16/5/22	89.4	34.5	56 + 1	17	34.9	35.8	66.7	64 + 15	2.5	63.8	78.3	33.0	71	81 + 8	4	74.2	81.5
21. Lund, Sweden -	8/6/22	87.3	45	51.9 + 0.8	6.4	48.0	48.9	54	66 + 18	—	63.3	80.6	31.9	79	85 + 3	2	78.1	85.5
22. Linköping, Sweden -	7/6/22	87.3	45	51.9 + 0.8	—	44.5	45.2	—	66 + 18	—	63.3	80.6	31.9	79	85 + 3	2	78.1	85.5
23. Skara, Sweden -	12/6/22	81.7	52	56	—	45.8	—	—	65 + 18	—	60.9	77.8	31.8	81	84 + 6	—	72.1	82.6
24. Helsingfors, Sweden -	14/11/22	84.2	49	58 + 0	—	48.8	—	—	65 + 18	—	60.9	77.8	31.8	81	84 + 6	—	72.1	82.6
25. Kristiania, Norway -	31/5/22	85.7	51	59 + 0.5	—	50.6	96.6	55	60 + 20	—	59.2	74.0	31.7	78	83 + 6	—	72.1	82.6
26. Trondheim, Norway -	29/5/22	80.6	15	40	—	32.2	93.7	22	60 + 17	—	66.2	77.3	35.5	75	81 + 7	—	72.1	82.6
27. Bergen, Norway -	25/9/22	84.0	44.3	61.3 + 1	—	51.5	96.6	55.5	64.9 + 16.1	—	62.7	78.2	31.5	75	81 + 7	—	72.1	82.6
28. Dikursby, Finland -	22/6/22	84.0	44.3	61.3 + 1	—	51.5	96.6	55.5	64.9 + 16.1	—	62.7	78.2	31.5	75	81 + 7	—	72.1	82.6
29. Petrograd, Russia -	9/6/22	86.0	71	77	—	66.2	98.0	63	72 + 2	—	67.6	83.6	33.0	83	89 + 5	—	81.9	86.5
30. Riga, Lettonia -	24/5/22	80.0	72	76 + 0	—	66.9	96.7	60	69 + 16	—	67.6	83.6	33.0	83	89 + 5	—	81.9	86.5
31. Warszawa, Poland -	26/5/22	82.3	—	51	—	31.8	89.8	—	61	—	54.8	82.2	35.0	83	89 + 5	—	81.9	86.5
32. Leuven, Belgique -	7/12/22	79.6	49.8	53.5	—	42.6	89.3	—	67.5 + 10.3	—	63.0	78.2	35.0	83	89 + 5	—	81.9	86.5
33. Modena, Italy -	28/11/22	87.0	31.6	42.6 + 7.5	—	62.5	—	—	63.5	—	63.0	78.2	35.0	83	89 + 5	—	81.9	86.5
34. Bologna, Italy -	17/11/22	87.0	31.6	42.6 + 7.5	—	62.5	—	—	63.5	—	63.0	78.2	35.0	83	89 + 5	—	81.9	86.5
35. Madrid, Spain -	3/6/22	88.5	35	44 + 1	—	37.1	43.6	38.5	51.8 + 12.1	—	50	61.7	38.5	45	75.1 + 6.8	—	70.2	76.6
36. Bucuresti, Roumania -	19/6/22	90.8	21	32 + 1	—	29.0	39.8	44	43 + 22	—	42.1	63.6	42.4	77	71 + 4	—	74.9	78.5
37. New York, U.S.A. -	26/6/22	86.1	0.5	67.3 + 0.5	—	54.7	96.5	51.5	66.3 + 18.5	—	64.0	81.8	32.0	64	70 + 7	—	70.5	76.5
38. Virginia, U.S.A. -	25/8/22	86.1	58.5	63.2 + 6.6	—	54.4	94.9	62.3	66.5 + 24.8	—	63.1	86.6	32.0	64	70 + 7	—	70.5	76.5
39. Kentucky, U.S.A. -	30/8/22	79.8	36.3	51	—	40.7	—	—	61 + 17	—	57.2	—	94.0	80.8	89	—	73.3	—
40. Ottawa, Canada -	15/6/22	72.9	60	68	—	—	—	—	74 + 17	—	62.2	79.0	96.4	84.2	86 + 5.5	—	82.9	88.2
41. Kurashiki, Japan -	20/11/22	72.9	43.5	54 + 0	—	39.3	90.6	63.2	68.7 + 18.5	—	62.2	79.0	96.4	84.2	86 + 5.5	—	82.9	88.2
42. Wellington, New Zealand -	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
43. Reval, Esthonia -	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

(1) Die Resultate von der betreffenden Anstalt abgesandt am.

(2) Reinheit.

(3) Ohne harte Körner.

(4) Mit harten Körnern.

(5) Keimfähigkeit.

(6) Getrocknete Keimlinge.

(7) Ohne Desinfektions-Natron.

Results of comparative tests of seed samples of 24 species mailed March 24th, 1922, from the Danish State Seed Testing Station—continued.

The situation of the station.	The results sent off from the station concerned.	MEDICAGO SATIVA 29.						MEDICAGO LUPULINA 30.						LOTUS CORNICULATUS 31.					
		Purity.	Germinating speed.	Germinating capacity.	Broken growths.	Without hard seeds.	Pure germinating seeds.	Purity.	Germinating speed.	Germinating capacity.	Broken growths.	Without hard seeds.	Pure germinating seeds.	Germinating speed.	Germinating capacity.	Broken growths.	Without hard seeds.	Pure germinating seeds.	
1. Oerlikon-Zürich, Schweiz.	26/5/22	24.3	55	62	—	58.5	84.9	49.4	90	91.3	—	88.5	92.4	37.4	54.36	—	52.6	87.7	
2. København, Denmark.	27/3/22	37.6	45	62	—	69.3	93.7	49.4	86	89.3	—	88.5	91.4	37.5	37.36	—	55.6	90.7	
3. Wageningen, Holland.	12/5/22	37.6	45	62	—	57.8	82.9	49.4	86	89.3	—	88.5	91.4	37.5	65.29	—	63.6	90.7	
4. Paris, France.	21/6/22	37.6	39	67	—	65.4	85.9	49.4	86	87.2	—	86.6	91.4	37.5	60.28	—	58.5	85.5	
5. Cambridge, England.	21/6/22	38.0	39	64	—	62.7	84.3	49.4	86	87.2	—	86.6	91.4	37.5	60.28	—	58.5	85.5	
6. Edinburgh, Scotland.	23/6/22	38.0	53	69	—	66.9	88.5	49.4	77	88.5	—	87.2	93.7	38.0	60.29	—	58.8	87.7	
7. Dublin, Ireland.	16/10/22	46.0	63	84	—	80.5	89.1	49.4	89	91.3	—	87.8	90.8	37.7	61.30	—	59.6	88.9	
8. München, Deutschland.	16/10/22	46.0	53	71	—	69.1	92.2	49.4	87	96.3	—	95.1	98.4	37.7	60.5	—	60.5	89.7	
9. Hamburg, Deutschland.	16/10/22	47.3	53	71	—	69.1	88.5	49.4	76	89.3	—	86.8	91.4	37.5	62.38	—	62.4	89.7	
10. Halle a. S., Deutschland.	16/10/22	47.3	53	71	—	69.1	88.5	49.4	76	89.3	—	86.8	91.4	37.5	62.38	—	62.4	89.7	
11. Breslau, Deutschland.	16/10/22	47.3	53	71	—	69.1	88.5	49.4	76	89.3	—	86.8	91.4	37.5	62.38	—	62.4	89.7	
12. Berlin, Deutschland.	16/10/22	47.3	53	71	—	69.1	88.5	49.4	76	89.3	—	86.8	91.4	37.5	62.38	—	62.4	89.7	
13. Rostock, Deutschland.	26/10/22	44.2	47	68	—	64.1	84.8	49.4	82	90.5	—	87.2	94.3	37.7	64.30	—	60.4	88.6	
14. Wien, Österreich.	2/6/22	44.0	56	72	—	68.2	84.8	49.4	82	90.5	—	87.2	94.3	37.7	64.30	—	60.4	88.6	
15. Graz, Österreich.	17/8/22	47.0	60	74	—	69.1	90.1	49.4	84	93.5	—	87.2	94.3	37.7	62.38	—	61.6	86.3	
16. Budapest, Hungary.	17/8/22	47.0	60	74	—	71.3	93.5	49.4	83	96.3	—	87.2	94.3	37.7	62.38	—	61.6	86.3	
17. Praha, Czechoslovakia.	11/10/22	48.8	64	80	—	73.6	90.7	49.4	81	98.4	—	87.2	94.3	37.7	62.38	—	61.6	86.3	
18. Brunn, Czechoslovakia.	17/8/22	48.8	64	80	—	73.6	90.7	49.4	81	98.4	—	87.2	94.3	37.7	62.38	—	61.6	86.3	
19. Stockholm, Sweden.	17/8/22	48.8	64	80	—	73.6	90.7	49.4	81	98.4	—	87.2	94.3	37.7	62.38	—	61.6	86.3	
20. Örebro, Sweden.	20/6/22	45.1	64	72	—	66.4	88.8	49.4	80	90.5	—	88.1	90.1	37.5	55.55	—	59.8	88.2	
21. Långklopp, Sweden.	20/6/22	47.0	62.5	72	—	66.4	88.8	49.4	80	90.5	—	88.1	90.1	37.5	55.55	—	59.8	88.2	
22. Skara, Sweden.	2/6/22	47.0	55	72	—	70.0	92.3	49.4	72	93.3	—	92.6	94.3	37.5	64.30	—	62.7	92.1	
23. Harnösand, Sweden.	2/6/22	46.5	55	87	—	84.0	87.8	49.4	46	93.3	—	92.6	94.3	37.5	61.28	—	59.6	87.0	
24. Kristiania, Norway.	12/6/22	43.6	60	80	—	74.6	88.5	49.4	90	95.3	—	92.6	94.3	37.5	63.26	—	63.2	88.5	
25. Trondheim, Norway.	14/1/22	43.6	60	80	—	69.3	91.4	49.4	92	96.3	—	92.6	94.3	37.5	63.31	—	61.4	91.7	
26. Bergen, Norway.	20/2/22	43.6	60	80	—	70.2	91.9	49.4	88	94.9	—	92.6	94.3	37.5	60.2	—	58.0	84.3	
27. Helsinki, Finland.	22/6/22	46.9	65	86	—	84.7	95.6	49.4	91	95.8	—	93.7	98.6	38.6	42.3	—	66.4	91.0	
28. Petrograd, Russia.	22/6/22	46.9	65	86	—	84.7	95.6	49.4	91	95.8	—	93.7	98.6	38.6	42.3	—	66.4	91.0	
29. Riga, Latvia, Poland.	22/6/22	46.9	65	86	—	84.7	95.6	49.4	91	95.8	—	93.7	98.6	38.6	42.3	—	66.4	91.0	
30. Warszawa, Poland.	24/5/22	46.9	70	86	—	84.3	96.0	49.4	88	94.4	—	93.8	99.2	38.0	64.28	—	62.4	89.7	
31. Lyon, Belgique.	26/5/22	44.5	67	72	—	63.3	89.4	49.4	88	92.1	—	91.5	93.3	38.3	68	—	63.5	89.7	
32. Bologna, Italy.	26/5/22	44.5	67	72	—	63.3	89.4	49.4	88	92.1	—	91.5	93.3	38.3	68	—	63.5	89.7	
33. Madrid, Spain.	28/7/22	44.5	67	72	—	63.3	89.4	49.4	88	92.1	—	91.5	93.3	38.3	68	—	63.5	89.7	
34. Bucarest, Roumania.	28/7/22	44.5	67	72	—	63.3	89.4	49.4	88	92.1	—	91.5	93.3	38.3	68	—	63.5	89.7	
35. New York, U.S.A.	3/6/22	40.2	66	83	—	80.5	89.6	49.4	88	94.9	—	94	98.3	39.4	64.5	—	63.1	78.6	
36. Virginia, U.S.A.	10/6/22	40.2	66	83	—	80.5	89.6	49.4	88	94.9	—	94	98.3	39.4	64.5	—	63.1	78.6	
37. Kentucky, U.S.A.	26/6/22	40.2	66	83	—	80.5	89.6	49.4	88	94.9	—	94	98.3	39.4	64.5	—	63.1	78.6	
38. Ontario, Canada.	25/6/22	40.2	66	83	—	80.5	89.6	49.4	88	94.9	—	94	98.3	39.4	64.5	—	63.1	78.6	
39. Ottawa, Canada.	30/6/22	40.2	66	83	—	80.5	89.6	49.4	88	94.9	—	94	98.3	39.4	64.5	—	63.1	78.6	
40. Krasnodar, Japan.	15/6/22	40.2	66	83	—	80.5	89.6	49.4	88	94.9	—	94	98.3	39.4	64.5	—	63.1	78.6	
41. Wellington, New Zealand.	15/6/22	40.2	66	83	—	80.5	89.6	49.4	88	94.9	—	94	98.3	39.4	64.5	—	63.1	78.6	
42. Reval, Esthonia.	20/11/22	40.2	66	83	—	80.5	89.6	49.4	88	94.9	—	94	98.3	39.4	64.5	—	63.1	78.6	

TABLE 1—continued.
Results of comparative tests of seed samples of 24 species mailed March 24th, 1922, from the Danish State Seed Testing Station—continued.

The situation of the station.	The results sent off from the station concerned	ANTHYLLIS VULGARIS 32.				PULEIUM PRATENSE 33.				LOLIUM ITALICUM 35.				DACTYLIS GLOMERATA 36.			
		Purity.	Germinating speed.	Germinating capacity.	Broken growths.	Without hard seeds.	With hard seeds.	Pure germi- nating seed.	Purity.	Germinating speed.	Germinating capacity.	Pure germi- nating seed.	Purity.	Germinating speed.	Germinating capacity.	Pure germi- nating seed.	
1. Oerlikon-Zürich, Schweiz	26.5.22	91.9	21	25-12	—	32.1	32-1	99-0	87	91	90-1	96-6	66	71	68-4	47-5	
2. København, Denmark	15.5.22	83.4	27	49-18	—	41.4	41-4	97-8	83	86	86-1	96-3	66	73	70-7	53-5	
3. Wageningen, Holland	12.5.22	90.5	30	35-8	—	31.7	38-9	99-0	85	89	88-1	95-0	69	73	71-3	53-5	
4. Paris, France	27.5.22	88.1	20	31-11	3	27.3	37-0	98-9	83	86	85-7	96-3	63	71	68-5	53-5	
5. Cambridge, England	21.6.22	88.1	20	31-11	3	27.3	37-0	98-9	83	86	85-7	96-3	63	71	68-5	53-5	
6. Edinburgh, Scotland	29.6.22	88.1	20	31-11	3	27.3	37-0	98-9	83	86	85-7	96-3	63	71	68-5	53-5	
7. Dublin, Ireland	20.6.22	—	—	—	—	—	—	98-9	83	86	85-7	96-3	63	71	68-5	53-5	
8. München, Deutschland	16.10.22	87.9	41	42-9	—	36.9	41-8	97-6	59	90-5	88-3	97-3	68	68	66-5	47-5	
9. Hamburg, Deutschland	13.6.22	90.3	19	26-17	—	32.5	47-9	98-3	81	90-5	88-3	97-3	68	68	66-5	47-5	
10. Halle a. S., Deutschland	16.10.22	90.7	23	37-14	7	30.8	39-0	98-9	83	86	85-7	96-3	63	71	68-5	46-2	
11. Breslau, Deutschland	16.10.22	87.4	23	34-8	—	31.2	38-6	98-5	83	86	85-7	96-3	63	71	68-5	46-2	
12. Rostock, Deutschland	16.10.22	91.8	23	34-8	—	31.2	38-6	98-5	83	86	85-7	96-3	63	71	68-5	46-2	
13. Rostock, Deutschland	26.10.22	86.4	25	39-14	—	33.7	45-8	98-5	77	92	90-9	96-6	63	71	68-5	46-2	
14. Wien, Österreich	2.6.22	87.9	12.5	14-5	—	12.7	23-7	99-0	81	87-7	86-8	97-2	64	69-5	68-3	51-9	
15. Graz, Österreich	6.22	93.2	15	29-10	—	27.0	36-3	99-0	81	87-7	86-8	97-2	64	69-5	68-3	51-9	
16. Budapest, Hungary	17.8.22	88.4	28	41-11	—	26.2	46-0	98-9	83	89	88-0	96-2	64	72	69-6	48-0	
17. Praha, Czechoslovakia	11.16.22	88.4	28	29-13	—	25.0	36-2	98-7	95	96	91-0	96-7	64	72	69-6	48-0	
18. Brünn, Czechoslovakia	1.5.22	83.1	28	40-11	—	23.3	34-1	97-9	83	91-8	91-0	96-7	64	72	69-6	48-0	
19. Stockholm, Sweden	30.6.22	87.2	30	35-10	4	45.6	55-9	99-1	83	92	91-2	97-2	64	72	69-6	48-0	
20. Örebro, Sweden	25.6.22	89.5	28	33-15	3-5	29.5	39-2	98-9	87	86	84-1	96-4	64	72	69-6	48-0	
21. Lund, Sweden	16.5.22	81.9	37	39-18	—	31.9	46-7	98-5	83	86	84-7	95-6	62	75	71-6	50-3	
22. Linköping, Sweden	8.6.22	92.0	—	40-13	—	36.8	48-8	98-9	82	86	84-7	97-7	66	72	70-3	50-3	
23. Skara, Sweden	7.6.22	90.6	27	30-7	—	33.5	—	98-8	80	85	85-4	97-4	66	71	69-2	40-9	
24. Helsingborg, Sweden	12.11.22	85.6	17	30-12	—	27.1	36-0	98-3	77	87	86-5	95-7	64	72	68-9	40-9	
25. Kristiania, Norway	31.5.22	93.7	19	24-11	—	22.5	32-8	99-1	77	84	83-2	—	—	—	—	47-7	
26. Trondheim, Norway	29.5.22	90.9	2	9-6	—	8.2	13-6	99-0	66-5	85-3	84-4	95-8	63	63	62-2	50-4	
27. Bergen, Norway	22.6.22	94.0	16-3	34-7-3	—	32.0	38-8	98-0	78	93	91-1	98-5	65	73	71-9	42-5	
28. Dickursby, Finland	9.6.22	94.7	36	45-6	—	35.2	39-4	98-0	84	87	86-0	98-0	65	73	71-9	42-5	
29. Petrograd, Russia	21.6.22	94.7	36	45-6	—	35.2	39-4	98-0	84	87	86-0	98-0	65	73	71-9	42-5	
30. Riga, Lettonia	26.5.22	95.1	18	16-5	10-2	17.1	23-8	98-9	79	83	82-1	96-6	65	73	70-3	42-5	
31. Warszawa, Poland	26.5.22	95.1	18	16-5	10-2	17.1	23-8	98-9	79	83	82-1	96-6	65	73	70-3	42-5	
32. Louvain, Belgique	17.22	89.4	16-2	16-5	10-2	14.7	23-8	98-9	79	83	82-1	96-6	65	73	70-3	42-5	
33. Bologna, Italy	28/7/22	91.6	16-2	20-3-7	—	26.8	33-3	99-0	74-6	88	81-3	96-2	60	63-5	60-5	40-9	
34. Madrid, Spain	17.11.22	91.6	16-6	20-3-7	—	26.8	33-3	99-0	74-6	88	81-3	96-2	60	63-5	60-5	40-9	
35. Bucuresti, Roumania	3.6.22	94.4	26	31-14	—	29.3	42-1	98-7	81	85	83-8	99-2	64	72	71-4	40-9	
36. New York, U.S.A.	19.6.22	93.6	14	30-10	—	28.1	37-5	98-6	80	85	83-8	99-9	63	70	67-9	43-1	
37. Virginia, U.S.A.	26.6.22	94.1	19-5	25-6	—	23.5	39-5	98-8	80	86	85-8	97-6	59-5	63-3	61-7	52-5	
38. Kentucky, U.S.A.	25.8.22	94.6	23-0	38-2-9-8	—	24.2	43-0	98-4	79	82	80-4	94-1	50-8	63-6	61-7	52-5	
39. Ottawa, Canada	30.8.22	87.1	38-3	62-5	—	54.4	—	98-6	78	84	83-0	94-0	58-3	65-0	61-1	40-8	
40. Krasnodar, Japan	20/11/23	—	—	—	—	—	—	98-6	78	84	83-0	94-0	58-3	65-0	61-1	40-8	
41. Wellington, New Zealand	—	—	—	—	—	—	—	98-6	78	84	83-0	94-0	58-3	65-0	61-1	40-8	
42. Reval, Esthonia	—	—	—	—	—	—	—	98-6	78	84	83-0	94-0	58-3	65-0	61-1	40-8	
43. —	—	—	—	—	—	—	—	98-6	78	84	83-0	94-0	58-3	65-0	61-1	40-8	

* The tests are made by the Irish method.

• Die Untersuchungen sind nach der frischen Methode ausgeführt.

† The tests are made by the Continental method.

Die Untersuchungen sind nach der Continental Methode ausgeführt.

TABLE 1—continued.
Results of comparative tests of seed samples of 24 species mailed March 24th, 1922, from the Danish State Seed Testing Station—continued.

The results sent off from the station concerned.	AVENA ELATOR 37.				FESTUCA PRATENSIS 38.				FESTUCA OVINA JURUSCULA 39.				ALOPECURUS PRATENSIS 40.				POA TRIVIALIS 41.			
	Purity.	Germinating speed.	Germinating capacity.	Pure germ.-nating seed.	Purity.	Germinating speed.	Germinating capacity.	Pure germ.-nating seed.	Purity.	Germinating speed.	Germinating capacity.	Pure germ.-nating seed.	Purity.	Germinating speed.	Germinating capacity.	Pure germ.-nating seed.	Purity.	Germinating speed.	Germinating capacity.	Pure germ.-nating seed.
1. Oerlikon-Zürich, Schweiz -	26.5	22	71	63.5	34.4	72.3	86.5	74.3	69.7	82.0	86	58.0	55.3	51	71	39.3	73.0	46.9	76	53.2
2. København, Denmark -	26.5	22	71	75.0	35.4	74.3	86.5	74.3	69.7	82.0	86	58.0	55.3	51	71	39.3	73.0	46.9	76	53.2
3. Wageningen, Holland -	27.5	23	87.6	70.5	35.4	74.3	86.5	74.3	69.7	82.0	86	58.0	55.3	51	71	39.3	73.0	46.9	76	53.2
4. Paris, France -	27.5	23	87.6	70.5	35.4	74.3	86.5	74.3	69.7	82.0	86	58.0	55.3	51	71	39.3	73.0	46.9	76	53.2
5. Cambridge, England -	27.5	23	87.6	70.5	35.4	74.3	86.5	74.3	69.7	82.0	86	58.0	55.3	51	71	39.3	73.0	46.9	76	53.2
6. Edinburgh, Scotland -	29.6	22	76	69.3	35.4	74.3	86.5	74.3	69.7	82.0	86	58.0	55.3	51	71	39.3	73.0	46.9	76	53.2
7. Dublin, Ireland -	20.6	22	76	69.3	35.4	74.3	86.5	74.3	69.7	82.0	86	58.0	55.3	51	71	39.3	73.0	46.9	76	53.2
8. München, Deutschland -	16.10	25	78	73.6	35.4	74.3	86.5	74.3	69.7	82.0	86	58.0	55.3	51	71	39.3	73.0	46.9	76	53.2
9. Hamburg, Deutschland -	25.6	26	78	73.6	35.4	74.3	86.5	74.3	69.7	82.0	86	58.0	55.3	51	71	39.3	73.0	46.9	76	53.2
10. Halle a/S., Deutschland -	16.10	25	78	73.6	35.4	74.3	86.5	74.3	69.7	82.0	86	58.0	55.3	51	71	39.3	73.0	46.9	76	53.2
11. Breslau, Deutschland -	16.10	25	78	73.6	35.4	74.3	86.5	74.3	69.7	82.0	86	58.0	55.3	51	71	39.3	73.0	46.9	76	53.2
12. Rostock, Deutschland -	16.10	25	78	73.6	35.4	74.3	86.5	74.3	69.7	82.0	86	58.0	55.3	51	71	39.3	73.0	46.9	76	53.2
13. Hohenheim, Deutschland -	26.10	25	78	73.6	35.4	74.3	86.5	74.3	69.7	82.0	86	58.0	55.3	51	71	39.3	73.0	46.9	76	53.2
14. Wien, Österreich -	26.10	25	78	73.6	35.4	74.3	86.5	74.3	69.7	82.0	86	58.0	55.3	51	71	39.3	73.0	46.9	76	53.2
15. Graz, Österreich -	26.10	25	78	73.6	35.4	74.3	86.5	74.3	69.7	82.0	86	58.0	55.3	51	71	39.3	73.0	46.9	76	53.2
16. Budapest, Hungary -	17.8	22	78	73.6	35.4	74.3	86.5	74.3	69.7	82.0	86	58.0	55.3	51	71	39.3	73.0	46.9	76	53.2
17. Praha, Czechoslovakia -	11.16	25	78	73.6	35.4	74.3	86.5	74.3	69.7	82.0	86	58.0	55.3	51	71	39.3	73.0	46.9	76	53.2
18. Brünn, Czechoslovakia -	17.8	22	78	73.6	35.4	74.3	86.5	74.3	69.7	82.0	86	58.0	55.3	51	71	39.3	73.0	46.9	76	53.2
19. Stockholm, Sweden -	1.15	25	78	73.6	35.4	74.3	86.5	74.3	69.7	82.0	86	58.0	55.3	51	71	39.3	73.0	46.9	76	53.2
20. Örebro, Sweden -	30.6	25	78	73.6	35.4	74.3	86.5	74.3	69.7	82.0	86	58.0	55.3	51	71	39.3	73.0	46.9	76	53.2
21. Lund, Sweden -	25.6	25	78	73.6	35.4	74.3	86.5	74.3	69.7	82.0	86	58.0	55.3	51	71	39.3	73.0	46.9	76	53.2
22. Linköping, Sweden -	16.5	25	78	73.6	35.4	74.3	86.5	74.3	69.7	82.0	86	58.0	55.3	51	71	39.3	73.0	46.9	76	53.2
23. Skara, Sweden -	8.6	25	78	73.6	35.4	74.3	86.5	74.3	69.7	82.0	86	58.0	55.3	51	71	39.3	73.0	46.9	76	53.2
24. Harnosand, Sweden -	7.6	25	78	73.6	35.4	74.3	86.5	74.3	69.7	82.0	86	58.0	55.3	51	71	39.3	73.0	46.9	76	53.2
25. Kristiania, Norway -	12.6	25	78	73.6	35.4	74.3	86.5	74.3	69.7	82.0	86	58.0	55.3	51	71	39.3	73.0	46.9	76	53.2
26. Trondhjem, Norway -	14.11	25	78	73.6	35.4	74.3	86.5	74.3	69.7	82.0	86	58.0	55.3	51	71	39.3	73.0	46.9	76	53.2
27. Bergen, Norway -	31.5	25	78	73.6	35.4	74.3	86.5	74.3	69.7	82.0	86	58.0	55.3	51	71	39.3	73.0	46.9	76	53.2
28. Dikursky, Finland -	29.5	25	78	73.6	35.4	74.3	86.5	74.3	69.7	82.0	86	58.0	55.3	51	71	39.3	73.0	46.9	76	53.2
29. Pietruski, Russia -	22.6	25	78	73.6	35.4	74.3	86.5	74.3	69.7	82.0	86	58.0	55.3	51	71	39.3	73.0	46.9	76	53.2
30. Riga, Latvia -	22.6	25	78	73.6	35.4	74.3	86.5	74.3	69.7	82.0	86	58.0	55.3	51	71	39.3	73.0	46.9	76	53.2
31. Warszawa, Poland -	9.6	25	78	73.6	35.4	74.3	86.5	74.3	69.7	82.0	86	58.0	55.3	51	71	39.3	73.0	46.9	76	53.2
32. Louvain, Belgique -	24.5	25	78	73.6	35.4	74.3	86.5	74.3	69.7	82.0	86	58.0	55.3	51	71	39.3	73.0	46.9	76	53.2
33. Modena, Italy -	26.5	25	78	73.6	35.4	74.3	86.5	74.3	69.7	82.0	86	58.0	55.3	51	71	39.3	73.0	46.9	76	53.2
34. Bologna, Italy -	28.7	25	78	73.6	35.4	74.3	86.5	74.3	69.7	82.0	86	58.0	55.3	51	71	39.3	73.0	46.9	76	53.2
35. Madrid, Spain -	28.7	25	78	73.6	35.4	74.3	86.5	74.3	69.7	82.0	86	58.0	55.3	51	71	39.3	73.0	46.9	76	53.2
36. Bucuresti, Roumania -	17.11	25	78	73.6	35.4	74.3	86.5	74.3	69.7	82.0	86	58.0	55.3	51	71	39.3	73.0	46.9	76	53.2
37. New York, U.S.A. -	3.6	25	78	73.6	35.4	74.3	86.5	74.3	69.7	82.0	86	58.0	55.3	51	71	39.3	73.0	46.9	76	53.2
38. Virginia, U.S.A. -	19.6	25	78	73.6	35.4	74.3	86.5	74.3	69.7	82.0	86	58.0	55.3	51	71	39.3	73.0	46.9	76	53.2
39. Kentucky, U.S.A. -	26.6	25	78	73.6	35.4	74.3	86.5	74.3	69.7	82.0	86	58.0	55.3	51	71	39.3	73.0	46.9	76	53.2
40. Ottawa, Canada -	25.8	25	78	73.6	35.4	74.3	86.5	74.3	69.7	82.0	86	58.0	55.3	51	71	39.3	73.0	46.9	76	53.2
41. Krasnodar, Japan -	30.8	25	78	73.6	35.4	74.3	86.5	74.3	69.7	82.0	86	58.0	55.3	51	71	39.3	73.0	46.9	76	53.2
42. Wellington, New Zealand -	15.6	25	78	73.6	35.4	74.3	86.5	74.3	69.7	82.0	86	58.0	55.3	51	71	39.3	73.0	46.9	76	53.2
43. Reval, Estonia -	20.11	25	78	73.6	35.4	74.3	86.5	74.3	69.7	82.0	86	58.0	55.3	51	71	39.3	73.0	46.9	76	53.2

* The tests are made by the Irish method.

† The tests are made by the Continental method.

TABLE 1—continued.

Results of comparative tests of seed samples of 24 species mailed March 24th, 1922, from the Danish State Seed Testing Station continued.

The results sent off from the station concerned.	POA PRATENSIS 42.				HOLCUS LANATUS 43.				BETA VULGARIS 44.				BETA VULGARIS SACHARIFERA 45.			
	Purity.				Purity.				Purity.				Purity.			
	Germi- nating speed.	Germi- nating capacity.	Pure germi- nating seed.		Germi- nating speed.	Germi- nating capacity.	Pure germi- nating seed.		Germi- nating speed.	Germi- nating capacity.	Number of growths per 100 clusters.	Number of growth clusters.	Germi- nating speed.	Germi- nating capacity.	Number of growth clusters.	Number of growth clusters.
	6 (7) d.	12 (14) d.			6 (7) d.	12 (14) d.			6 (7) d.	12 (14) d.			6 (7) d.	12 (14) d.		
1. Orlikon-Zürich, Schweiz -	26.5	32	50.8	71	42.0	69	36.5	99.4	60	106	130	67,700	97.6	41	75,270	42
2. København, Denmark -	67.6	32	50.0	76	42.8	70	33.3	99.3	71	132	142	64,800	95.6	44	75,360	42
3. Wagnenlin, Denmark -	12.5	32	50.0	76	44.6	70	36.5	99.3	60	106	130	67,700	95.6	44	75,360	42
4. Paris, France -	21.5	32	50.0	76	43.0	70	36.5	99.3	60	106	130	67,700	95.6	44	75,360	42
5. Cambridge, England -	21.5	32	50.0	76	43.0	70	36.5	99.3	60	106	130	67,700	95.6	44	75,360	42
6. Edinburgh, Scotland -	21.5	32	50.0	76	43.0	70	36.5	99.3	60	106	130	67,700	95.6	44	75,360	42
7. Dublin, Ireland -	21.5	32	50.0	76	43.0	70	36.5	99.3	60	106	130	67,700	95.6	44	75,360	42
8. München, Deutschland -	21.5	32	50.0	76	43.0	70	36.5	99.3	60	106	130	67,700	95.6	44	75,360	42
9. Hamburg, Deutschland -	21.5	32	50.0	76	43.0	70	36.5	99.3	60	106	130	67,700	95.6	44	75,360	42
10. Halle a. S., Deutschland -	21.5	32	50.0	76	43.0	70	36.5	99.3	60	106	130	67,700	95.6	44	75,360	42
11. Breslau, Deutschland -	21.5	32	50.0	76	43.0	70	36.5	99.3	60	106	130	67,700	95.6	44	75,360	42
12. Rostock, Deutschland -	21.5	32	50.0	76	43.0	70	36.5	99.3	60	106	130	67,700	95.6	44	75,360	42
13. Rostock, Deutschland -	21.5	32	50.0	76	43.0	70	36.5	99.3	60	106	130	67,700	95.6	44	75,360	42
14. Wien, Österreich -	21.5	32	50.0	76	43.0	70	36.5	99.3	60	106	130	67,700	95.6	44	75,360	42
15. Graz, Österreich -	21.5	32	50.0	76	43.0	70	36.5	99.3	60	106	130	67,700	95.6	44	75,360	42
16. Budapest, Hungary -	21.5	32	50.0	76	43.0	70	36.5	99.3	60	106	130	67,700	95.6	44	75,360	42
17. Praha, Czechoslovakia -	21.5	32	50.0	76	43.0	70	36.5	99.3	60	106	130	67,700	95.6	44	75,360	42
18. Brünn, Czechoslovakia -	21.5	32	50.0	76	43.0	70	36.5	99.3	60	106	130	67,700	95.6	44	75,360	42
19. Stockholm, Sweden -	21.5	32	50.0	76	43.0	70	36.5	99.3	60	106	130	67,700	95.6	44	75,360	42
20. Lund, Sweden -	21.5	32	50.0	76	43.0	70	36.5	99.3	60	106	130	67,700	95.6	44	75,360	42
21. Luleå, Sweden -	21.5	32	50.0	76	43.0	70	36.5	99.3	60	106	130	67,700	95.6	44	75,360	42
22. Linköping, Sweden -	21.5	32	50.0	76	43.0	70	36.5	99.3	60	106	130	67,700	95.6	44	75,360	42
23. Skara, Sweden -	21.5	32	50.0	76	43.0	70	36.5	99.3	60	106	130	67,700	95.6	44	75,360	42
24. Harnosand, Sweden -	21.5	32	50.0	76	43.0	70	36.5	99.3	60	106	130	67,700	95.6	44	75,360	42
25. Kristiana, Norway -	21.5	32	50.0	76	43.0	70	36.5	99.3	60	106	130	67,700	95.6	44	75,360	42
26. Trondheim, Norway -	21.5	32	50.0	76	43.0	70	36.5	99.3	60	106	130	67,700	95.6	44	75,360	42
27. Bergen, Norway -	21.5	32	50.0	76	43.0	70	36.5	99.3	60	106	130	67,700	95.6	44	75,360	42
28. Dicksbury, Finland -	21.5	32	50.0	76	43.0	70	36.5	99.3	60	106	130	67,700	95.6	44	75,360	42
29. Petrograd, Russia -	21.5	32	50.0	76	43.0	70	36.5	99.3	60	106	130	67,700	95.6	44	75,360	42
30. Riga, Lettonia -	21.5	32	50.0	76	43.0	70	36.5	99.3	60	106	130	67,700	95.6	44	75,360	42
31. Warszawa, Poland -	21.5	32	50.0	76	43.0	70	36.5	99.3	60	106	130	67,700	95.6	44	75,360	42
32. Leuven, Belgique -	21.5	32	50.0	76	43.0	70	36.5	99.3	60	106	130	67,700	95.6	44	75,360	42
33. Modena, Italy -	21.5	32	50.0	76	43.0	70	36.5	99.3	60	106	130	67,700	95.6	44	75,360	42
34. Bologna, Italy -	21.5	32	50.0	76	43.0	70	36.5	99.3	60	106	130	67,700	95.6	44	75,360	42
35. Madrid, Spain -	21.5	32	50.0	76	43.0	70	36.5	99.3	60	106	130	67,700	95.6	44	75,360	42
36. Bucuresti, Roumania -	21.5	32	50.0	76	43.0	70	36.5	99.3	60	106	130	67,700	95.6	44	75,360	42
37. New York, U.S.A. -	21.5	32	50.0	76	43.0	70	36.5	99.3	60	106	130	67,700	95.6	44	75,360	42
38. Virginia, U.S.A. -	21.5	32	50.0	76	43.0	70	36.5	99.3	60	106	130	67,700	95.6	44	75,360	42
39. Kentucky, U.S.A. -	21.5	32	50.0	76	43.0	70	36.5	99.3	60	106	130	67,700	95.6	44	75,360	42
40. Ottawa, Canada -	21.5	32	50.0	76	43.0	70	36.5	99.3	60	106	130	67,700	95.6	44	75,360	42
41. Kurashiki, Japan -	21.5	32	50.0	76	43.0	70	36.5	99.3	60	106	130	67,700	95.6	44	75,360	42
42. Wellington, New Zealand -	21.5	32	50.0	76	43.0	70	36.5	99.3	60	106	130	67,700	95.6	44	75,360	42
43. Reval, Estonia -	21.5	32	50.0	76	43.0	70	36.5	99.3	60	106	130	67,700	95.6	44	75,360	42

(*) Anzahl der Keime von 100 Kräulen.

(*) Anzahl der Keime pr. kg.

(*) Gewicht v. 1,000 Körnern.

TABLE 2.

Results of comparative tests of seed samples of 19 species mailed November, 1923, from the Danish State Seed Testing Station.

Resultate vergleichender Untersuchungen der Samenproben von 19 Arten von der dänischen Staatsamenkontrolle im November, 1923, erwidelt.

The results received in Copenhagen. Die Resultate in Kopen-hagen.	TRIFOLIUM PRATENSE 61A.					TRIFOLIUM PRATENSE 61A.					TRIFOLIUM REPENS 62.				
The situation of the station. Die Lage der Anstalt.	Purity (%)	(Germinating speed) (%)	(Germinating capacity) (%)	Broken growths (%)	Without hard seeds (%)	Pure germinating seed (%)	Purity	(Germinating speed) (%)	(Germinating capacity) (%)	Broken growths (%)	Without hard seeds (%)	Pure germinating seed (%)	Purity	(Germinating speed) (%)	(Germinating capacity) (%)
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
1. Oerlkön-Zünich, Schweiz	96	88	89	0	86	93	89	64	65	1	58	61	96	63	65
2. København, Denmark	97	88	89	0	89	95	89	59	74	6	66	70	96	57	71
3. Wageningen, Holland	97	88	89	0	89	95	89	59	74	6	66	70	96	57	71
4. Paris, France	97	88	89	0	89	95	89	59	74	6	66	70	96	57	71
5. Cambridge, Scotland	97	88	89	0	89	95	89	59	74	6	66	70	96	57	71
6. Edinburgh, England	97	88	89	0	89	95	89	59	74	6	66	70	96	57	71
7. Ath (Cladi) (Dublin) Ireland	97	88	89	0	89	95	89	59	74	6	66	70	96	57	71
8. München, Deutschland	97	88	89	0	89	95	89	59	74	6	66	70	96	57	71
9. Halle a. S., Deutschland	97	88	89	0	89	95	89	59	74	6	66	70	96	57	71
10. Italien, Deutschland	97	88	89	0	89	95	89	59	74	6	66	70	96	57	71
11. Breslau, Deutschland	97	88	89	0	89	95	89	59	74	6	66	70	96	57	71
12. Hohenheim, Deutschland	97	88	89	0	89	95	89	59	74	6	66	70	96	57	71
13. Rostock, Deutschland	97	88	89	0	89	95	89	59	74	6	66	70	96	57	71
14. Wien, Österreich	97	88	89	0	89	95	89	59	74	6	66	70	96	57	71
15. Graz, Österreich	97	88	89	0	89	95	89	59	74	6	66	70	96	57	71
16. Budapest, Hungary	97	88	89	0	89	95	89	59	74	6	66	70	96	57	71
17. V. Brne (Brum), Czechoslovakia.	97	88	89	0	89	95	89	59	74	6	66	70	96	57	71
18. Stockholm, Sweden	97	88	89	0	89	95	89	59	74	6	66	70	96	57	71
19. Lund, Sweden	97	88	89	0	89	95	89	59	74	6	66	70	96	57	71
20. Linköping, Sweden	97	88	89	0	89	95	89	59	74	6	66	70	96	57	71
21. Stockholm, Sweden	97	88	89	0	89	95	89	59	74	6	66	70	96	57	71
22. Kristiansund, Norway	97	88	89	0	89	95	89	59	74	6	66	70	96	57	71
23. Trondheim, Norway	97	88	89	0	89	95	89	59	74	6	66	70	96	57	71
24. Trondheim, Norway	97	88	89	0	89	95	89	59	74	6	66	70	96	57	71
25. Trondheim, Norway	97	88	89	0	89	95	89	59	74	6	66	70	96	57	71
26. Trondheim, Norway	97	88	89	0	89	95	89	59	74	6	66	70	96	57	71
27. Helsinki, Finland	97	88	89	0	89	95	89	59	74	6	66	70	96	57	71
28. Leningrad, Russia	97	88	89	0	89	95	89	59	74	6	66	70	96	57	71
29. Tallinn, Estonia	97	88	89	0	89	95	89	59	74	6	66	70	96	57	71
30. Tallinn, Estonia	97	88	89	0	89	95	89	59	74	6	66	70	96	57	71
31. Warszawa, Poland	97	88	89	0	89	95	89	59	74	6	66	70	96	57	71
32. Łódź, Poland	97	88	89	0	89	95	89	59	74	6	66	70	96	57	71
33. Łódź, Poland	97	88	89	0	89	95	89	59	74	6	66	70	96	57	71
34. Łódź, Poland	97	88	89	0	89	95	89	59	74	6	66	70	96	57	71
35. Łódź, Poland	97	88	89	0	89	95	89	59	74	6	66	70	96	57	71
36. Łódź, Poland	97	88	89	0	89	95	89	59	74	6	66	70	96	57	71
37. București, Romania	97	88	89	0	89	95	89	59	74	6	66	70	96	57	71
38. Washington D.C., U.S.A.	97	88	89	0	89	95	89	59	74	6	66	70	96	57	71
39. Virginia, U.S.A.	97	88	89	0	89	95	89	59	74	6	66	70	96	57	71
40. Kentucky, U.S.A.	97	88	89	0	89	95	89	59	74	6	66	70	96	57	71
41. Wisconsin, U.S.A.	97	88	89	0	89	95	89	59	74	6	66	70	96	57	71
42. New York, U.S.A.	97	88	89	0	89	95	89	59	74	6	66	70	96	57	71
43. Kurashiki, Japan	97	88	89	0	89	95	89	59	74	6	66	70	96	57	71
44. Praha, Czechoslovakia	97	88	89	0	89	95	89	59	74	6	66	70	96	57	71
45. Ottawa, Canada	97	88	89	0	89	95	89	59	74	6	66	70	96	57	71

() Reinheit. () Keimschnelligkeit. () Keimfähigkeit. () Gerbrochene Keimlinge. () Reine keimfähige Samen. () Ohne harte Körner. () Mit harten Körnern.

TABLE 2—continued.

Results of comparative tests of seed samples of 19 species mailed November, 1923, from the Danish State Seed Testing Station—continued.

The situation of the station.	The results received in Copenhagen.	TRIPOLICUM HYBRIDUM 66.						MEDICAGO LUPULINA 67.						MEDICAGO SATIVA 68.					
		Purity.	Germinating speed.	Germinating capacity.	Broken growths.	Pure germinating seed.	Without hard seeds.	Purity.	Germinating speed.	Germinating capacity.	Broken growths.	Pure germinating seed.	Without hard seeds.	Purity.	Germinating speed.	Germinating capacity.	Broken growths.	Pure germinating seed.	Without hard seeds.
1. Oerliden-Zürich, Schweiz.	10 11 23	94.4	9.9	80.6	0	85.0	90.6	96.9	66	68	1	64.0	66.9	94.4	49	70.9	1	66.3	74.2
2. København, Denmark.	21 24	94.9	9.9	80.6	0	86.4	90.1	97.9	66	68	1	64.0	66.9	94.4	49	70.9	1	66.3	74.2
3. Wageningen, Holland.	21 24	95.5	9.9	80.6	0	86.4	90.1	97.9	66	68	1	64.0	66.9	94.4	49	70.9	1	66.3	74.2
4. Paris, France.	21 24	95.5	9.9	80.6	0	86.4	90.1	97.9	66	68	1	64.0	66.9	94.4	49	70.9	1	66.3	74.2
5. Cambridge, England.	15 1 24	95.4	9.9	80.6	0	86.4	90.1	97.9	66	68	1	64.0	66.9	94.4	49	70.9	1	66.3	74.2
6. Edinburgh, Scotland.	15 1 24	95.4	9.9	80.6	0	86.4	90.1	97.9	66	68	1	64.0	66.9	94.4	49	70.9	1	66.3	74.2
7. Athy (Ath), Dublin, Ireland.	15 1 24	94.8	9.9	80.6	0	86.4	90.1	97.9	66	68	1	64.0	66.9	94.4	49	70.9	1	66.3	74.2
8. Munggen, Deutschland.	28 1 24	94.8	9.9	80.6	0	86.4	90.1	97.9	66	68	1	64.0	66.9	94.4	49	70.9	1	66.3	74.2
9. Hamburg, Deutschland.	21 1 24	96.3	9.9	80.6	0	86.4	90.1	97.9	66	68	1	64.0	66.9	94.4	49	70.9	1	66.3	74.2
10. Halle a/S., Deutschland.	21 1 24	96.3	9.9	80.6	0	86.4	90.1	97.9	66	68	1	64.0	66.9	94.4	49	70.9	1	66.3	74.2
11. Breslau, Deutschland.	21 1 24	96.3	9.9	80.6	0	86.4	90.1	97.9	66	68	1	64.0	66.9	94.4	49	70.9	1	66.3	74.2
12. Hohenheim, Deutschland.	21 1 24	96.3	9.9	80.6	0	86.4	90.1	97.9	66	68	1	64.0	66.9	94.4	49	70.9	1	66.3	74.2
13. Rostock, Deutschland.	15 4 24	93.4	9.9	80.6	0	86.4	90.1	97.9	66	68	1	64.0	66.9	94.4	49	70.9	1	66.3	74.2
14. Wien, Österreich.	28 3 24	95.4	9.9	80.6	0	86.4	90.1	97.9	66	68	1	64.0	66.9	94.4	49	70.9	1	66.3	74.2
15. Budapest, Ungary.	16 4 24	95.0	9.9	80.6	0	86.4	90.1	97.9	66	68	1	64.0	66.9	94.4	49	70.9	1	66.3	74.2
16. Graz, Österreich.	25 4 24	95.0	9.9	80.6	0	86.4	90.1	97.9	66	68	1	64.0	66.9	94.4	49	70.9	1	66.3	74.2
17. V. Jone (Brum), Czechoslovakia.	11 3 24	94.5	9.9	80.6	0	86.4	90.1	97.9	66	68	1	64.0	66.9	94.4	49	70.9	1	66.3	74.2
18. Stockholm, Sweden.	29 2 24	94.9	9.9	80.6	0	86.4	90.1	97.9	66	68	1	64.0	66.9	94.4	49	70.9	1	66.3	74.2
19. Guelph, Sweden.	24 1 24	95.4	9.9	80.6	0	86.4	90.1	97.9	66	68	1	64.0	66.9	94.4	49	70.9	1	66.3	74.2
20. Lund, Sweden.	7 1 24	94.9	9.9	80.6	0	86.4	90.1	97.9	66	68	1	64.0	66.9	94.4	49	70.9	1	66.3	74.2
21. Umeå, Sweden.	30 1 24	94.9	9.9	80.6	0	86.4	90.1	97.9	66	68	1	64.0	66.9	94.4	49	70.9	1	66.3	74.2
22. Skara, Sweden.	29 2 24	95.5	9.9	80.6	0	86.4	90.1	97.9	66	68	1	64.0	66.9	94.4	49	70.9	1	66.3	74.2
23. Helsingfors, Sweden.	22 3 24	94.9	9.9	80.6	0	86.4	90.1	97.9	66	68	1	64.0	66.9	94.4	49	70.9	1	66.3	74.2
24. Kristianstad, Norway.	31 1 24	93.9	9.9	80.6	0	86.4	90.1	97.9	66	68	1	64.0	66.9	94.4	49	70.9	1	66.3	74.2
25. Trondheim, Norway.	7 2 24	94.5	9.9	80.6	0	86.4	90.1	97.9	66	68	1	64.0	66.9	94.4	49	70.9	1	66.3	74.2
26. Bergen, Norway.	7 2 24	94.5	9.9	80.6	0	86.4	90.1	97.9	66	68	1	64.0	66.9	94.4	49	70.9	1	66.3	74.2
27. Helsingfors, Finland.	4 4 24	94.5	9.9	80.6	0	86.4	90.1	97.9	66	68	1	64.0	66.9	94.4	49	70.9	1	66.3	74.2
28. Riga, Latvia.	4 4 24	94.5	9.9	80.6	0	86.4	90.1	97.9	66	68	1	64.0	66.9	94.4	49	70.9	1	66.3	74.2
29. Tallinn (Reval), Estonia.	9 2 24	95.1	9.9	80.6	0	86.4	90.1	97.9	66	68	1	64.0	66.9	94.4	49	70.9	1	66.3	74.2
30. Warszawa, Poland.	25 1 24	94.7	9.9	80.6	0	86.4	90.1	97.9	66	68	1	64.0	66.9	94.4	49	70.9	1	66.3	74.2
31. Lwow (Lemberg), Poland.	25 1 24	94.7	9.9	80.6	0	86.4	90.1	97.9	66	68	1	64.0	66.9	94.4	49	70.9	1	66.3	74.2
32. Lausanne, Schweiz.	18 1 24	94.8	9.9	80.6	0	86.4	90.1	97.9	66	68	1	64.0	66.9	94.4	49	70.9	1	66.3	74.2
33. Louvain, Belgique.	18 1 24	94.8	9.9	80.6	0	86.4	90.1	97.9	66	68	1	64.0	66.9	94.4	49	70.9	1	66.3	74.2
34. Modena, Italy.	11 3 24	94.7	9.9	80.6	0	86.4	90.1	97.9	66	68	1	64.0	66.9	94.4	49	70.9	1	66.3	74.2
35. Bologna, Italy.	11 3 24	94.7	9.9	80.6	0	86.4	90.1	97.9	66	68	1	64.0	66.9	94.4	49	70.9	1	66.3	74.2
36. Bucuresti, Roumania.	11 3 24	94.7	9.9	80.6	0	86.4	90.1	97.9	66	68	1	64.0	66.9	94.4	49	70.9	1	66.3	74.2
37. Washington D.C., U.S.A.	14 2 24	94.4	9.9	80.6	0	86.4	90.1	97.9	66	68	1	64.0	66.9	94.4	49	70.9	1	66.3	74.2
38. Virginia, U.S.A.	7 3 24	94.4	9.9	80.6	0	86.4	90.1	97.9	66	68	1	64.0	66.9	94.4	49	70.9	1	66.3	74.2
39. Kentucky, U.S.A.	14 2 24	94.4	9.9	80.6	0	86.4	90.1	97.9	66	68	1	64.0	66.9	94.4	49	70.9	1	66.3	74.2
40. Wisconsin, U.S.A.	15 2 24	94.4	9.9	80.6	0	86.4	90.1	97.9	66	68	1	64.0	66.9	94.4	49	70.9	1	66.3	74.2
41. New York, U.S.A.	12 5 24	94.4	9.9	80.6	0	86.4	90.1	97.9	66	68	1	64.0	66.9	94.4	49	70.9	1	66.3	74.2
42. Kurehiki, Japan.	10 6 24	94.1	9.9	80.6	0	86.4	90.1	97.9	66	68	1	64.0	66.9	94.4	49	70.9	1	66.3	74.2
43. Praha, Czechoslovakia.	21 6 24	95.6	9.9	80.6	0	86.4	90.1	97.9	66	68	1	64.0	66.9	94.4	49	70.9	1	66.3	74.2
44. Ottawa, Canada.	21 6 24	95.6	9.9	80.6	0	86.4	90.1	97.9	66	68	1	64.0	66.9	94.4	49	70.9	1	66.3	74.2

The situation of the station.	The results received in Copenhagen.	LOTUS PERENNIS 72.				DACTYLIS GLOMERATA 73.				FESTUCA PRATENSIS 73A.				AVENA ELATOR 74.				POA PRATENSIS 75.			
		Purity.	Germinating speed.	Germinating capacity.	Pure germ. seed.	Purity.	Germinating speed.	Germinating capacity.	Pure germ. seed.	Purity.	Germinating speed.	Germinating capacity.	Pure germ. seed.	Purity.	Germinating speed.	Germinating capacity.	Pure germ. seed.	Purity.	Germinating speed.	Germinating capacity.	Pure germ. seed.
1. Odellheim, Zurich, Schweiz -	10 11 23	70.1	72.2	93.3	75.1	77.7	92.9	97.9	76.3	73.7	93.3	97.9	73.4	72.1	79.9	77.7	69.6	77.7	63.3	76.3	76.7
2. Rindheim, Denmark -	10 11 23	70.1	72.2	93.3	75.1	77.7	92.9	97.9	76.3	73.7	93.3	97.9	73.4	72.1	79.9	77.7	69.6	77.7	63.3	76.3	76.7
3. Waddington, Holland -	10 11 23	70.1	72.2	93.3	75.1	77.7	92.9	97.9	76.3	73.7	93.3	97.9	73.4	72.1	79.9	77.7	69.6	77.7	63.3	76.3	76.7
4. Paris, France -	10 11 23	70.1	72.2	93.3	75.1	77.7	92.9	97.9	76.3	73.7	93.3	97.9	73.4	72.1	79.9	77.7	69.6	77.7	63.3	76.3	76.7
5. Cambridge, England -	15 1 24	83.6	79.1	93.3	75.1	77.7	92.9	97.9	76.3	73.7	93.3	97.9	73.4	72.1	79.9	77.7	69.6	77.7	63.3	76.3	76.7
6. Edinburgh, Scotland -	15 1 24	83.6	79.1	93.3	75.1	77.7	92.9	97.9	76.3	73.7	93.3	97.9	73.4	72.1	79.9	77.7	69.6	77.7	63.3	76.3	76.7
7. Ath Chath (Dublin), Ireland -	11 1 24	96.4	82.5	93.3	75.1	77.7	92.9	97.9	76.3	73.7	93.3	97.9	73.4	72.1	79.9	77.7	69.6	77.7	63.3	76.3	76.7
8. München, Deutschland -	11 1 24	84.4	82.5	93.3	75.1	77.7	92.9	97.9	76.3	73.7	93.3	97.9	73.4	72.1	79.9	77.7	69.6	77.7	63.3	76.3	76.7
9. Hamburg, Deutschland -	11 1 24	84.4	82.5	93.3	75.1	77.7	92.9	97.9	76.3	73.7	93.3	97.9	73.4	72.1	79.9	77.7	69.6	77.7	63.3	76.3	76.7
10. Halle a. S., Deutschland -	11 1 24	84.4	82.5	93.3	75.1	77.7	92.9	97.9	76.3	73.7	93.3	97.9	73.4	72.1	79.9	77.7	69.6	77.7	63.3	76.3	76.7
11. Breslau, Deutschland -	11 1 24	84.4	82.5	93.3	75.1	77.7	92.9	97.9	76.3	73.7	93.3	97.9	73.4	72.1	79.9	77.7	69.6	77.7	63.3	76.3	76.7
12. Rostheim, Deutschland -	11 1 24	84.4	82.5	93.3	75.1	77.7	92.9	97.9	76.3	73.7	93.3	97.9	73.4	72.1	79.9	77.7	69.6	77.7	63.3	76.3	76.7
13. Heubach, Deutschland -	11 1 24	84.4	82.5	93.3	75.1	77.7	92.9	97.9	76.3	73.7	93.3	97.9	73.4	72.1	79.9	77.7	69.6	77.7	63.3	76.3	76.7
14. Wien, Österreich -	15 4 24	76.9	74.9	93.3	75.1	77.7	92.9	97.9	76.3	73.7	93.3	97.9	73.4	72.1	79.9	77.7	69.6	77.7	63.3	76.3	76.7
15. Graz, Österreich -	15 4 24	76.9	74.9	93.3	75.1	77.7	92.9	97.9	76.3	73.7	93.3	97.9	73.4	72.1	79.9	77.7	69.6	77.7	63.3	76.3	76.7
16. Budapest, Hungary -	16 4 24	81.0	76.9	93.3	75.1	77.7	92.9	97.9	76.3	73.7	93.3	97.9	73.4	72.1	79.9	77.7	69.6	77.7	63.3	76.3	76.7
17. V. Erpe (Brunn), Czechoslovakia -	25 4 24	81.0	76.9	93.3	75.1	77.7	92.9	97.9	76.3	73.7	93.3	97.9	73.4	72.1	79.9	77.7	69.6	77.7	63.3	76.3	76.7
18. Stockholm, Sweden -	11 1 24	78.9	72.2	93.3	75.1	77.7	92.9	97.9	76.3	73.7	93.3	97.9	73.4	72.1	79.9	77.7	69.6	77.7	63.3	76.3	76.7
19. Örebro, Sweden -	29 1 24	78.9	72.2	93.3	75.1	77.7	92.9	97.9	76.3	73.7	93.3	97.9	73.4	72.1	79.9	77.7	69.6	77.7	63.3	76.3	76.7
20. Lund, Sweden -	29 1 24	78.9	72.2	93.3	75.1	77.7	92.9	97.9	76.3	73.7	93.3	97.9	73.4	72.1	79.9	77.7	69.6	77.7	63.3	76.3	76.7
21. Linköping, Sweden -	7 1 24	78.9	72.2	93.3	75.1	77.7	92.9	97.9	76.3	73.7	93.3	97.9	73.4	72.1	79.9	77.7	69.6	77.7	63.3	76.3	76.7
22. Skara, Sweden -	30 1 24	78.9	72.2	93.3	75.1	77.7	92.9	97.9	76.3	73.7	93.3	97.9	73.4	72.1	79.9	77.7	69.6	77.7	63.3	76.3	76.7
23. Hørnsand, Sweden -	29 2 24	92.1	81.1	93.3	75.1	77.7	92.9	97.9	76.3	73.7	93.3	97.9	73.4	72.1	79.9	77.7	69.6	77.7	63.3	76.3	76.7
24. Kristiania, Norway -	29 2 24	92.1	81.1	93.3	75.1	77.7	92.9	97.9	76.3	73.7	93.3	97.9	73.4	72.1	79.9	77.7	69.6	77.7	63.3	76.3	76.7
25. Tromsø, Norway -	31 1 24	79.9	74.9	93.3	75.1	77.7	92.9	97.9	76.3	73.7	93.3	97.9	73.4	72.1	79.9	77.7	69.6	77.7	63.3	76.3	76.7
26. Bergen, Norway -	31 1 24	79.9	74.9	93.3	75.1	77.7	92.9	97.9	76.3	73.7	93.3	97.9	73.4	72.1	79.9	77.7	69.6	77.7	63.3	76.3	76.7
27. Helsingfors, Finland -	7 2 24	80.1	74.9	93.3	75.1	77.7	92.9	97.9	76.3	73.7	93.3	97.9	73.4	72.1	79.9	77.7	69.6	77.7	63.3	76.3	76.7
28. Leningrad, Russia -	7 2 24	80.1	74.9	93.3	75.1	77.7	92.9	97.9	76.3	73.7	93.3	97.9	73.4	72.1	79.9	77.7	69.6	77.7	63.3	76.3	76.7
29. Riga, Lettonia -	4 4 24	76.9	70.6	93.3	75.1	77.7	92.9	97.9	76.3	73.7	93.3	97.9	73.4	72.1	79.9	77.7	69.6	77.7	63.3	76.3	76.7
30. Tallinn (Reval), Esthonia -	4 4 24	76.9	70.6	93.3	75.1	77.7	92.9	97.9	76.3	73.7	93.3	97.9	73.4	72.1	79.9	77.7	69.6	77.7	63.3	76.3	76.7
31. Warszawa, Poland -	9 1 24	81.1	74.9	93.3	75.1	77.7	92.9	97.9	76.3	73.7	93.3	97.9	73.4	72.1	79.9	77.7	69.6	77.7	63.3	76.3	76.7
32. Łwow (Lemberg), Poland -	15 1 24	81.1	74.9	93.3	75.1	77.7	92.9	97.9	76.3	73.7	93.3	97.9	73.4	72.1	79.9	77.7	69.6	77.7	63.3	76.3	76.7
33. Łausanne, Schweiz -	15 1 24	81.1	74.9	93.3	75.1	77.7	92.9	97.9	76.3	73.7	93.3	97.9	73.4	72.1	79.9	77.7	69.6	77.7	63.3	76.3	76.7
34. Louvain, Belgique -	15 1 24	81.1	74.9	93.3	75.1	77.7	92.9	97.9	76.3	73.7	93.3	97.9	73.4	72.1	79.9	77.7	69.6	77.7	63.3	76.3	76.7
35. Modena, Italy -	18 1 24	78.9	72.2	93.3	75.1	77.7	92.9	97.9	76.3	73.7	93.3	97.9	73.4	72.1	79.9	77.7	69.6	77.7	63.3	76.3	76.7
36. Bologna, Italy -	18 1 24	78.9	72.2	93.3	75.1	77.7	92.9	97.9	76.3	73.7	93.3	97.9	73.4	72.1	79.9	77.7	69.6	77.7	63.3	76.3	76.7
37. Bucarest, Romania -	11 3 24	72.9	69.9	93.3	75.1	77.7	92.9	97.9	76.3	73.7	93.3	97.9	73.4	72.1	79.9	77.7	69.6	77.7	63.3	76.3	76.7
38. Washington D.C., U.S.A. -	11 3 24	72.9	69.9	93.3	75.1	77.7	92.9	97.9	76.3	73.7	93.3	97.9	73.4	72.1	79.9	77.7	69.6	77.7	63.3	76.3	76.7
39. Viatka, U.S.A. -	14 2 24	83.6	79.1	93.3	75.1	77.7	92.9	97.9	76.3	73.7	93.3	97.9	73.4	72.1	79.9	77.7	69.6	77.7	63.3	76.3	76.7
40. Keptycky, U.S.A. -	14 2 24	83.6	79.1	93.3	75.1	77.7	92.9	97.9	76.3	73.7	93.3	97.9	73.4	72.1	79.9	77.7	69.6	77.7	63.3	76.3	76.7
41. Wisconsin, U.S.A. -	12 3 24	84.4	82.5	93.3	75.1	77.7	92.9	97.9	76.3	73.7	93.3	97.9	73.4	72.1	79.9	77.7	69.6	77.7	63.3	76.3	76.7
42. New York, U.S.A. -	12 3 24	84.4	82.5	93.3	75.1	77.7	92.9	97.9	76.3	73.7	93.3	97.9	73.4	72.1	79.9	77.7	69.6	77.7	63.3	76.3	76.7
43. Kuretschi, Japan -	10 6 24	83.6	79.1	93.3	75.1	77.7	92.9	97.9	76.3	73.7	93.3	97.9	73.4	72.1	79.9	77.7	69.6	77.7	63.3	76.3	76.7
44. Praha, Czechoslovakia -	21 6 24	76.9	70.6	93.3	75.1	77.7	92.9	97.9	76.3	73.7	93.3	97.9	73.4	72.1	79.9	77.7	69.6	77.7	63.3	76.3	76.7
45. Ottawa, Canada -	21 6 24	76.9	70.6	93.3	75.1	77.7	92.9	97.9	76.3	73.7	93.3	97.9	73.4	72.1	79.9	77.7	69.6	77.7	63.3	76.3	76.7

* Die Untersuchungen sind nach der Irishen Methode ausgeführt.

* The tests are made by the Irish method.

TABLE 2—continued.

Results of comparative tests of seed samples of 19 species mailed November, 1923, from the Danish State Seed Testing Station—continued.

The results received in Copenhagen.	POA TRIVIALIS 76.					BETA VULGARIS 77.					BETA VULGARIS SACCHARIFERA 77A.								
	Purity.	Germinating speed.	Germinating capacity.	Pure seed.	Purity.	Germinating speed.	Germinating capacity.	Pure seed.	Number of growths per 100 clusters.	How many 100 growths in 1 kg. pure seed.	Weight of 1,000 clusters.	Purity.	Germinating speed.	Germinating capacity.	Pure seed.	Number of growths per 100 clusters.	How many 100 growths in 1 kg. pure seed.	Weight of 1,000 clusters.	
1. Oerlikon-Zürich, Schweiz.	10/11-23	64-0	—	84	53-8	89-6	11	9-8	14	16	12-4	98-8	64	63-2	97	109	779	18-1	
2. København, Denmark.	9/11-24	64-0	67	77	49-3	91-6	13	14-7	23	27	21-8	98-2	66	71-7	128	141	831	18-3	
3. Wageningen, Holland.	2/11-24	63-0	70	84	52-9	90-1	16	20-0	22	34	28-6	97-3	66	75-9	113	152	618	17-8	
4. Paris, France.	11/11-24	62-3	72	85	53-0	90-1	9	12-0	10-8	14	17	12-3	97-8	66	69	110	110	618	18-3
5. Cambridge, England.	11/11-24	64-0	77	84	53-8	95-9	9	15-4	14-4	12	18	10-7	99-4	65	74	106	136	1,000	17-0
6. Edinburgh, Scotland.	13/11-24	60-8	69	82	49-9	95-9	17	19	18-2	26	29	27-1	98-7	77	80	170	639	18-0	
7. Ach Clath (Dublin), Ireland.	11/11-24	76-5*	40	68	42-6	97-5	—	—	13	15	13-9	99-1	—	—	94	115	639	18-0	
8. München, Deutschland.	28/11-24	61-2	70	84	51-4	95-6	8	8-6	—	14	15	12-7	98-0	58	60-8	112	121	708	17-1
9. Hamburg, Deutschland.	24/11-24	63-5	66	80	50-8	92-9	13	18	16-7	15	24	18-9	98-9	58	64	122	122	646	18-9
10. Halle a. S., Deutschland.	21/11-24	58-3	67	79	47-0	95-4	16	17	16-2	23	24	17-8	98-5	66	70	121	136	731	18-6
11. Breslau, Deutschland.	2/12-24	60-4	56	74	49-7	92-8	9	13	11-1	10	13	11-2	98-2	78	82	152	152	706	19-1
12. Rottenheim, Deutschland.	1/12-24	54-5	61	84	45-8	95-6	20	21	20-1	26	30	22-1	98-2	70	71	140	829	16-9	
13. Rostock, Deutschland.	1/12-24	60-2	67	88	53-0	93-7	20	23	22-7	29	40	30-3	99-0	68	68-3	105	107	649	17-7
14. Wien, Österreich.	15/11-24	52-7	67	85	47-8	98-7	—	—	—	25	39	34-0	96-9	59	56-1	138	185	1,082	17-1
15. Graz, Österreich.	16/11-24	57-1	67	88	51-6	93-9	7	8-5	—	8	12	10-4	98-4	50	57	100	556	18-0	
16. Budapest, Hungary.	16/11-24	59-0	78	88	51-6	93-9	7	8-5	—	8	12	10-4	98-4	50	57	100	556	18-0	
17. V. Brno (Brum), Czechoslovakia.	23/11-24	65-9	68	85	56-0	95-0	10	11	10-5	14	15	11-6	98-1	59	63-8	103	110	636	17-3
18. Stockholm, Sweden.	11/11-24	63-6	72	76	48-3	98-1	6	12	11-8	9	19	14-0	98-8	53	66	123	144	735	16-6
19. Örebro, Sweden.	20/11-24	61-4	44	67	41-1	95-4	10	12	11-4	—	—	13-6	97-9	63	70	—	—	—	21-5
20. Lund, Sweden.	24/11-24	59-0	61	87	51-3	96-4	8	19	18-3	—	—	12-0	98-9	62	79	—	—	—	18-5
21. Linköping, Sweden.	7/11-24	65-7	66	80	52-6	93-6	14	21	19-7	—	—	12-0	97-2	56	67	100	116	674	17-2
22. Skara, Sweden.	29/11-24	60-7	64	80	48-6	91-7	18	20	18-3	19	28	24-4	96-7	67	68	114	129	733	17-6
23. Hemsund, Sweden.	29/11-24	64-6	12	65	42-0	94-6	7	15	14-2	8	21	17-8	97-3	50	74	130	703*	16-4	
24. Kristiania, Norway.	22/11-24	62-5	61	81	50-6	94-9	—	—	—	1	9	16-4	98-4	—	—	133	142	612	23-2
25. Trondheim, Norway.	31/11-24	73-6	48	57	42-9	94-6	—	—	—	15	20	18-7	98-7	—	—	77	110	592	17-1
26. Bergen, Norway.	31/11-24	61-2	62	79	48-3	97-2	11	13	11-3	14	19	15-2	98-1	64	68	124	132	733	18-0
27. Helsingfors, Finland.	1/12-24	59-1	57	73	43-1	96-6	—	—	—	20	22	18-1	98-4	—	—	71	93	541	18-6
28. Leningrad, Russia.	1/12-24	52-1	4	80	41-7	97-3	—	—	—	0	5	37	99-0	—	—	67	78	382	20-4
29. Riga, Lettonia.	1/12-24	52-1	4	80	41-7	97-3	—	—	—	0	5	37	99-0	—	—	67	78	382	20-4
30. Tallinn (Reval), Estonia.	1/12-24	52-1	4	80	41-7	97-3	—	—	—	0	5	37	99-0	—	—	67	78	382	20-4
31. Warszawa, Poland.	7/11-24	70-0	—	85	—	92-1	14	19	17-5	19	28	22-8	96-1	65	78	131	145	697	20-8
32. Łowos (Lemberg), Poland.	2/11-24	64-1	50	76	48-7	97-9	14	21	20-1	25	33	28-2	98-4	69	76	142	162	876	19-0
33. Lausanne, Schweiz.	2/11-24	60-7	13	34	20-6	98-3	19	20	19-7	33	35	24-7	99-6	76	78	136	139	736	18-9
34. Louvain, Belgique.	25/11-24	60-7	13	34	20-6	98-3	19	20	19-7	33	35	24-7	99-6	76	78	136	139	736	18-9
35. Modena, Italy.	8/11-24	82-5	60	71	58-6	95-7	13	20	18-8	15	30	22-3	99-2	75	80	111	134	702	22-6
36. Bologna, Italy.	1/11-24	64-8	66	82	53-1	98-2	8	11	10-8	13	16	12-5	99-1	50	57	108	126	692	18-4
37. Bucarest, Roumanie.	11/11-24	61-8	71	77	48-4	96-9	8	13	12-6	13	19	15-2	99-1	61	69	106	126	692	18-2
38. Washington, D.C., U.S.A.	7/11-24	61-8	71	77	48-4	96-9	8	13	12-6	13	19	15-2	99-1	61	69	106	126	692	18-2
39. Virginia, U.S.A.	11/11-24	61-8	71	77	48-4	96-9	8	13	12-6	13	19	15-2	99-1	61	69	106	126	692	18-2
40. Kentucky, U.S.A.	11/11-24	60-0	0	80	48-0	97-6	0	2	24-4	—	—	9-1	98-8	73	75	100	100	519	18-9
41. Wisconsin, U.S.A.	11/11-24	55-1	71	75	41-3	96-0	0	2	24-4	—	—	9-1	98-8	73	75	100	100	519	18-9
42. New York, U.S.A.	12/11-24	59-3	43	73	43-3	97-6	0	2	24-4	—	—	9-1	98-8	73	75	100	100	519	18-9
43. Kuretsuki, Japan.	10/6/24	58-2	50	69	40-6	93-1	9	12	11-2	23	28	22-2	98-0	48	64	124	136	751	18-1
44. Praha, Czechoslovakia.	21/6/24	68-4	86	93	63-6	92-5	16	19	17-6	—	—	11-0	98-7	59	65	108	126	—	—
45. Ottawa, Canada.	21/6/24	44-8	58	88	39-4	91-0	9	19	17-3	11	32	—	98-7	59	65	108	126	—	—

* The tests are made by the Irish method.

† Die Untersuchungen sind nach der Irishen Methode ausgeführt.

† The weight is dry weight, the figure for growths per kg. is therefore too high.

† Das Gewicht ist Trockengewicht, weshalb die Zahl für Keime pro kg. zu hoch ist.

(1) Anzahl der Keime von 100 Keimen.

(2) Wie viele 100 Keime in 1 kg. reine Samen.

(3) Gewicht von 1,000 Keimen.

Results of comparative tests of seed samples of 19 species mailed November, 1923, from the Danish State Seed Testing Station— continued.

The situation of the station.	The results received in Copenhagen.	DAPCUS CAROTA 78.				DAPCUS CAROTA 78A.				BRASSICA NAPUS RAPIFERA 79.				BRASSICA CAMPESTRIS RAPIFERA 80.			
		Purity.	Germinating speed.	Germinating capacity.	Pure germinating seed.	Purity.	Germinating speed.	Germinating capacity.	Pure germinating seed.	Purity.	Germinating speed.	Germinating capacity.	Pure germinating seed.	Purity.	Germinating speed.	Germinating capacity.	Pure germinating seed.
1. Orlikon-Zürich, Schweiz -	10 11 23	91.9	43	32	47	91.5	11	19	17.4	96.7	14	86	41.4	96.7	38	88	85.1
2. København, Denmark -		92.5	42	32	48.1	91.3	13	13	10.9	98.5	59	88	67.3	97.9	62	90	97.9
3. København, Denmark -	21 24	92.6	40	33	49.1	91.3	16	16	14.5	98.5	49	88	73.7	96.5	51	90	96.9
4. Wageningen, Holland -	21 24	91.1	50	33	48.3	90.9	9	9	14.5	98.3	50	87	73.7	98.3	85	93	92.0
5. Paris, France -	7 21 24	93.2	21	41	45.7	92.0	33	40	10.1	97.3	43	80	77.8	98.6	53	84	92.3
6. Cambridge, England -	15 1 24	93.8	45	34	50.1	92.0	33	40	37.1	96.7	51	77	71.6	98.4	53	84	92.3
7. Edinburgh, Scotland -	11 1 24	94.7	39	36	53.0	94.6	5	14	13.2	99.3	55	86	85.4	98.5	42	90	86.7
8. Ath (Clarin Dublin), Ireland -	28 1 24	93.8	36	33	49.0	94.6	4	9	7.9	99.3	44	80	77.0	97.8	38	87	85.1
9. München, Deutschland -	24 1 24	93.8	43	37	53.5	91.0	4	11	10.0	97.6	44	78	76.1	98.1	25	85	86.4
10. Halle a. S., Deutschland -	21 1 24	92.4	35	32	48.0	91.9	4	11	10.1	98.6	53	83	81.8	98.8	87	86	86.0
11. Breslau, Deutschland -	4 2 24	92.3	41	34	49.2	91.8	3	9	8.3	94.5	45	85	82.0	97.1	62	87	87.0
12. Heideheim, Deutschland -	2 2 24	92.3	27	47	43.4	92.0	3	11	10.1	96.7	48	80	77.4	97.8	51	89	87.0
13. Witten, Deutschland -	1 2 24	90.6	31	53	48.0	88.6	4	13	10.9	95.9	44	78	74.0	97.1	56	84	81.6
14. Rostock, Deutschland -	1 2 24	90.9	39	48	43.6	89.6	3	13	6.3	94.4	51	71	67.0	95.9	58	77	73.8
15. Graz, Österreich -	15 1 24	92.5	27	48	44.4	90.9	4	13	11.6	97.0	49	82	79.5	98.1	50	88	85.3
16. Budapest, Hungary -	16 4 24	91.8	19	44	40.4	90.9	6	13	11.6	97.0	53	81	79.5	97.9	58	89	87.1
17. V. Brat' (Brum), Czechoslovakia -	25 4 24	91.3	30	58	53.0	88.0	5	18	15.5	96.5	46	66	76.0	96.5	1	66	83.0
18. Stockholm, Sweden -	11 3 24	93.0	19	51	47.4	92.0	17	17	15.6	97.5	51	69	67.3	97.9	66	70	76.4
19. Örebro, Sweden -	20 2 24	92.6	46	50	46.3	90.8	12	17	15.6	97.1	73	88	85.4	97.9	83	78	87.9
20. Lund, Sweden -	24 1 24	94.3	47	58	54.7	94.2	6	15	14.1	97.2	71	90	81.9	98.0	83	96	94.1
21. Linköping, Sweden -	7 1 24	91.8	37	49	45.0	92.0	6	11	10.1	97.5	58	84	81.9	97.4	43	83	80.8
22. Skara, Sweden -	30 1 24	92.8	41	56	51.5	80.6	5	13	11.6	97.9	65	81	81.3	98.3	69	87	85.5
23. Hørsholm, Sweden -	29 2 24	92.0	37	53	49.2	93.5	5	13	7.6	97.5	30	82	80.5	98.5	81	73	71.9
24. Kristiania, Norway -	22 3 24	93.0	34	40	37.2	92.5	5	6	5.6	97.6	49	81	78.7	98.1	83	88	86.3
25. Trondheim, Norway -	31 1 24	93.0	37	50	46.5	92.0	13	13	12.0	97.6	43	81	81.0	97.3	54	90	87.6
26. Bergen, Norway -	31 1 24	92.3	39	50	46.2	92.0	14	8	7.4	98.0	38	59	57.5	98.7	55	87	85.9
27. Helsingfors, Finland -	7 2 24	91.7	39	55	50.4	91.1	14	14	12.8	98.3	61	88	86.5	98.1	78	89	87.9
28. Leningrad, Russia -	7 3 24	89.3	20	51	45.5	91.7	15	10	9.2	95.9	34	65	62.3	97.6	7	74	72.1
29. Riga, Lettonia -	4 4 24	90.1	36	46	41.4	90.0	16	16	14.4	96.4	54	84	80.0	97.6	91	94	88.4
30. Tallinn (Reval), Esthonia -	4 2 24	95.6	38	65	57.4	90.1	6	16	14.4	97.6	56	85	83.0	97.1	83	91	88.4
31. Warszawa, Poland -	9 2 24	92.6	32	60	57.4	92.6	4	19	17.6	95.6	57	84	80.3	96.8	54	93	90.0
32. Lwów (Lemberg), Poland -	25 1 24	92.0	39	52	47.8	90.8	4	18	10.0	97.9	56	80	86.2	98.0	71	91	88.0
33. Lausanne, Schweiz -	2 2 24	93.9	42	51	47.9	91.8	4	8	7.3	96.6	36	60	58.0	97.3	58	82	81.1
34. Leyden, Belgium -	25 1 24	91.5	37	57	53.8	91.5	9	16	16.3	97.8	19	84	81.1	98.5	64	89	88.5
35. Modena, Italy -	18 1 24	94.4	37	57	53.8	95.8	9	17	16.3	95.3	55	71	67.7	96.1	80	89	85.5
36. Bologna, Italy -	1 2 24	94.0	40	52	48.0	90.9	5	16	8.2	97.1	57	81	78.7	97.5	75	86	83.9
37. Bucuresti, Romania -	11 3 24	92.3	39	51	47.9	94.0	5	12	18.8	98.2	58	76	74.6	98.8	48	90	88.9
38. Washington D. C., U. S. A. -	7 4 24	93.1	32	42	39.1	95.2	9	15	11.4	98.8	55	74	73.1	99.6	62	78	77.1
39. Virginia, U. S. A. -	14 2 24	93.4	44	48	44.7	92.6	3	16	4.6	98.9	50	76	75.2	99.1	71	82	81.1
40. Kentucky, U. S. A. -	7 3 24	93.3	19	51	47.6	93.4	3	16	14.8	98.2	39	63	61.9	99.0	68	68	67.3
41. Wisconsin, U. S. A. -	14 2 24	92.5	33	49	47.2	93.4	4	14	12.9	96.5	47	64	61.8	98.6	73	83	81.8
42. New York, U. S. A. -	15 5 24	96.3	33	49	47.2	92.3	4	18	7.9	96.9	41	55	53.3	98.9	40	77	76.2
43. Kurashiki, Japan -	12 5 24	94.0	23	49	46.1	88.0	1	9	7.0	96.5	42	72	69.5	98.4	51	89	87.6
44. Praha, Czechoslovakia -	10 6 24	90.3	37	59	53.3	83.4	5	12	11.2	96.2	50	81	76.2	97.9	60	88	86.2
45. Ottawa, Canada -	21 6 24	91.5	38	49	44.8	83.4	5	12	11.2	96.2	51	66	63.5	96.9	74	81	78.5

TABLE 3.

Results of comparative tests of forest seed samples mailed May, 1922, from the Danish State Seed Testing Station.

Resultate vergleichender Untersuchungen von Forstsaamenproben von der dänischen Staatssamenkontrolle im Mai, 1922, versandt.

The situation of the station.	ABIES GRANDIS 59.					PICEA SITKAENSIS 57.					PINUS SILVESTIS 60.					PINUS SILVESTIS 61.						
	Weight of 1,000 seeds. (°)	Purity. (°)	Germi- nating speed. (°)		Pure germinating seed. (°)	Weight of 1,000 seeds.	Purity.	Germi- nating speed.		Germi- nating speed.	Germi- nating speed.	Germi- nating speed.	Germi- nating speed.	Pure germinating seed.	Weight of 1,000 seeds.	Purity.	Germi- nating speed.		Germi- nating speed.	Germi- nating speed.	Pure germinating seed.	
			7 days.	14 days.				7 days.	14 days.								7 days.	14 days.				7 days.
Oerlikon-Zürich -	20.994.3	3	0	0	22	7	95.0	11	63	71	67.5	7.42	98.7	—	46	60	60	40	58	60	54.5	
Köbenhavn -	19.791.4	4	0	0	9	82	97.9	10	52	63	63.6	7.51	99.9	—	40	58	60	40	58	60	56.6	
Wageningen -	19.793.2	2	0	0	26	26	96.0	13	56	67	64	7.39	99.2	—	32	63	66	32	63	66	62.2	
Edinburgh -	20.091.1	1	0	0	20	1	93.6	18	40	59	57	7.51	98.9	—	32	53	57	32	53	57	53.6	
Hamburg -	20.786.5	5	0	0	9	8	96.2	18	40	59	57	7.51	98.9	—	32	53	57	32	53	57	53.6	
Wien -	—	—	0	0	9	7.8	91.8	5	51	69	63.3	7.48	99.2	—	38	53	57	38	53	57	53.6	
Budapest -	19.891.0	0	0	0	6	5.5	96.6	5	35	47	45.4	7.47	98.4	—	56	67	70	56	67	70	68.9	
Örebro -	19.394.2	0	0	0	10	16.0	96.2	25	57	66	63.5	7.37	99.1	—	40	54	61	40	54	61	57.5	
Kristiania -	20.396.0	0	0	0	10	9.6	97.1	14	52	56	54.8	7.45	99.7	—	50	62	63	50	62	63	62.8	
The situation of the station.	PINUS SILVESTIS 62.					PINUS SILVESTIS 63.					PINUS STROBUS.					PSEUDOTSUGA DOUGLASSII.						
	Weight of 1,000 seeds.	Purity.	Germi- nating speed.		Pure germinating seed.	Weight of 1,000 seeds.	Purity.	Germi- nating speed.		Germi- nating speed.	Weight of 1,000 seeds.	Purity.	Germi- nating speed.		Germi- nating speed.	Weight of 1,000 seeds.	Purity.	Germi- nating speed.		Germi- nating speed.	Germi- nating speed.	Pure germinating seed.
			7 days.	14 days.				7 days.	14 days.				7 days.	14 days.				7 days.	14 days.			
Oerlikon-Zürich -	5.03.93	0	79	85	79.1	6.27	90.7	89	93	94	85.3	10.0	94.7	—	39.8	10.17	93.1	9	20	37	34.4	
Köbenhavn -	5.25.96	7	80	86	84.1	6.31	96.1	90	93	93	89.4	15.7	95.6	—	15.8	10.2	95.0	15	32	65	61.8	
Wageningen -	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15.6	94.0	—	27	10.3	95.8	10	35	69	60	
Edinburgh -	3.17.95	6	79	85	82.1	6.27	95.4	92	94	95	91.1	12.3	92.3	—	52	9.45	95.3	18	45	73	70.1	
Hamburg -	5.15.94	8	80	86	81.5	6.27	99.2	86	89	89	88.3	15.7	94.6	—	32.2	10.3	93.4	7	24	60	56.0	
Budapest -	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15.8	94.3	—	36.7	10.0	95.2	12	41	62	59.0	
Örebro -	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15.8	94.3	—	—	10.3	93.7	20	43	57	54.3	
Kristiania -	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15.8	94.3	—	—	10.3	95	13	48	60	58.6	

* The sample germinated 82 per cent. in 330 days.

* Die Probe keimte in 330 Tagen mit 82 %.

(°) Tausendkorngewicht.

(°) Keimschnelligkeit.

(°) Tage.

(°) Keimfähigkeit.

(°) Reine keimfähige Samen.

† The number of days are stated in parentheses.

† Die Anzahl von Tagen sind einklammernt angeführt.

TABLE 4.

Number of g. tested and content of "other crop seed" and weed seed found in the tests recorded in Table 2.
 Anzahl von g. untersucht und Gehalt an fremde Kultursamen samt Unkruttsamen bei den in Tabelle 2 angeführten Untersuchungen gefunden.

The situation of the station.	TRIFOLIUM PRATENSE 64.				TRIFOLIUM PRATENSE 65.				TRIFOLIUM HYBRIDUM 66.				MEDICAGO LUPULINA 67.			
	Number of g. tested (1)	Other crop seed (2)	Weed seed (3)	Number of g. tested (4)	Other crop seed (5)	Weed seed (6)	Number of g. tested (7)	Other crop seed (8)	Number of g. tested (9)	Other crop seed (10)	Weed seed (11)	Number of g. tested (12)	Other crop seed (13)	Weed seed (14)	Number of g. tested (15)	Other crop seed (16)
1. Oberkorn-Zürich	4 × 2	1.64	0.73	1.7	0.20	2.55	4 × 1	0.21	4 × 1	4.29	0.22	4 × 2	0.04	0.51	—	—
2. København	10	0.5	0.3	2.0	0.15	2.0	4	0.4	4	2.5	0.1	10	0.15	0.4	—	—
3. Wageningen	5	0.40	0.60	1.45	0.4	1.45	4	0.06	4	4.49	0.25	5	0.15	0.15	—	—
4. Paris	4	0.9	0.7	2.4	0.4	2.4	4	0.4	4	4.8	0.2	5	0.1	0.3	—	—
5. Cambridge	4	0.4	0.6	2.3	0.3	2.3	4	0.4	4	3.8	0.3	4	—	0.6	—	—
6. Edinburgh	4	0.4	0.6	2.3	0.3	2.3	4	0.4	4	4.05	0.2	4	—	0.25	—	—
7. Aex (Leach) (Dublin)	2 × 5	0.55	0.25	1.25	0.35	1.25	2	0.1	2	4.0	0.5	2 × 5	0.1	0.25	—	—
8. München	2 × 5	0.4	0.4	1.4	0.35	1.4	2	0.2	2	3.2	0.10	2 × 5	0.1	0.2	—	—
9. Hamburg	2 × 5	0.2	0.2	2.24	0.1	2.24	2 × 3	0.32	2 × 3	3.97	0.10	2 × 5	0.1	0.2	—	—
10. Halle a/S.	2 × 5	0.62	0.53	2.5	0.5	2.5	5	0.4	5	5.6	0.2	10	0.1	0.5	—	—
11. Breslau	10	0.5	0.6	2.0	1.0	2.0	5	0.7	5	1.0	—	2	—	—	—	—
12. Hohenheim	3	0.6	0.6	2.6	0.5	2.6	3	0.2	3	4.0	0.2	5	0.1	0.5	—	—
13. Rostock	5	0.6	0.6	2.6	0.5	2.6	5	0.2	5	4.0	0.1	10	0.1	0.4	—	—
14. Wien	5	0.5	0.5	2.6	0.5	2.6	5	0.2	5	4.0	0.1	10	0.1	0.4	—	—
15. Graz	5	0.57	0.57	2.05	0	2.05	5	0.2	5	4.0	0.1	10	0.1	0.4	—	—
16. Budapest	5	0.6	0.6	2.1	0.3	2.1	5	0.1	5	5.6	0.2	10	0.1	0.3	—	—
17. V. Brné (Hrum)	2 × 5	0.59	0.52	2.18	0.26	2.18	2	0.23	2	4.26	0.12	2 × 5	0.1	0.4	—	—
18. Stockholm	2 × 5	0.6	0.5	2.1	0.4	2.1	2	0.2	2	5.0	0.1	5	0.1	0.4	—	—
19. Örebro	2 × 5	0.8	0.7	2.2	0.3	2.2	2 × 2	0.4	2 × 2	4.1	0.1	2 × 2	0.4	0.5	—	—
20. Lund	2 × 5	0.6	0.5	2.2	0.4	2.2	2 × 2	0.7	2 × 2	3.9	0.1	2 × 2	0.1	0.4	—	—
21. Linköping	2 × 5	0.7	0.4	2.6	0.5	2.6	2 × 2	0.8	2 × 2	4.7	0.3	2 × 2	0.1	0.4	—	—
22. Skara	2 × 5	0.7	0.6	1.9	0.3	1.9	15	0.1	15	4.5	—	2 × 5	0.1	0.4	—	—
23. Herösand	4	0.2	0.4	2.4	0.1	2.4	3	0.3	3	4.1	0.0	4	0.0	0.2	—	—
24. Kristiania	4	0.82	0.32	2.31	0.08	2.31	2	0.38	2	4.02	0.17	4	0.0	0.2	—	—
25. Trondhjem	2 × 2	0.43	0.52	1.41	0.41	1.41	2 × 1	0.10	2 × 1	4.63	0.35	2 × 2	0.11	0.38	—	—
26. Bergen	2 × 2	0.30	0.52	1.99	0.65	1.99	2 × 2	0.32	2 × 2	5.58	0.02	3 × 2	0.01	0.45	—	—
27. Helsingfors	2 × 2	0.7	0.6	2.2	0.6	2.2	2 × 1	0.6	2 × 1	4.3	0.1	2 × 2	0.1	0.6	—	—
28. Leningrad	5	0.63	0.98	2.38	1.05	2.38	2	0.97	2	3.83	0.83	5	0.22	0.60	—	—
29. Riga	5	—	—	2.32	0.30	2.32	1	0.70	1	4.22	0.20	5	0.03	0.70	—	—
30. Tallinn (Reval)	20	1.1	2.8	2.32	0.9	2.32	20	0.7	20	1.5	0.20	20	—	—	—	—
31. Warszawa	10	0.8	0.5	1.8	0.4	1.8	10	0.7	10	4.7	0.2	10	—	—	—	—
32. Lwow (Lemberg)	4	0.2	0.3	1.60	0.4	1.60	4	0.06	4	4.36	0.32	4	0.1	0.2	—	—
33. Lausanne	2 × 5	0.46	0.50	2.5	—	2.5	2 × 5	0.53	2 × 5	4.7	0.47	2 × 5	0	0.30	—	—
34. Leuven	5	—	—	2.36	0.12	2.36	5	0.4	5	4.47	0.56	5	0.03	0.65	—	—
35. Modena	4	0.50	0.62	2.2	0.4	2.2	4	0.4	4	3.59	0.56	4	—	0.02	—	—
36. Bologna	5	0.2	0.4	3.03	—	3.03	5	0.32	5	4.43	0.56	5	0.02	0.44	—	—
37. Wiesbaden	5	0.60	0.49	2.2	0.13	2.2	5	0.13	5	3.95	0	5	0.40	0.43	—	—
38. Washington	6	0.56	0.69	2.24	0.20	2.24	6	0.10	6	3.72	1.24	6	0.06	0.58	—	—
39. Virginia	5	0.44	0.40	3.18	0.10	3.18	5	0.06	5	4.03	0.50	5	0.10	0.70	—	—
40. Kraginsek	5	0.80	0.2	2.76	0.10	2.76	3 × 3	0.06	3 × 3	3.86	1.16	5	0.08	0.45	—	—
41. Wisconsin	24 × 10	0.53	0.57	2.55	0.04	2.55	10	0.30	10	3.86	1.26	10	0.15	0.44	—	—
42. New York	10	1.27	0.40	2.27	2.59	2.27	10	0.82	10	3.50	0.45	10	0.24	0.63	—	—
43. Praha	5	0.54	0.47	1.90	0.27	1.90	5	0.09	5	3.86	0.45	5	0.15	0.44	—	—
44. Krasnik	5	0.53	0.47	1.90	0.27	1.90	5	0.09	5	3.86	0.45	5	0.15	0.44	—	—
45. Ottawa	5	0.53	0.47	1.90	0.27	1.90	5	0.09	5	3.86	0.45	5	0.15	0.44	—	—

(1) Anzahl g. untersucht.

(2) Fremde Kultursamen.

(3) Unkruttsamen.

* Traces = Spuren.

TABLE 4—continued.
Number of g. tested and content of "other crop seed" and weed seed found in the tests recorded in Table 2—continued.

The situation of the station.	MEDICAGO SATIVA 68.			ANTHYLLIS VULNERARIA 69.			LOTUS CORNICULATUS 70.			PHILEUM PRATENSE 71.			LOLIUM PERENNE 72.		
	Number of g. tested.	Other crop seed.	Weed seed.	Number of g. tested.	Other crop seed.	Weed seed.	Number of g. tested.	Other crop seed.	Weed seed.	Number of g. tested.	Other crop seed.	Weed seed.	Number of g. tested.	Other crop seed.	Weed seed.
1. Oedikon-Zürich -	4	1-17	0-32	4	4-3	1-03	4	1	0-05	4	1	0-32	4	1	0-32
2. Koblenz -	15	1-00	0-20	15	4-3	0-9	6	6	0-00	4	4	0-3	10	3	0-6
3. Wagram -	5	1-00	0-20	5	4-3	1-07	4	4	0-00	4	4	0-30	10	3	0-50
4. Paris -	4	1-5	0-4	4	4-3	1-7	4	4	0-00	4	4	0-3	4	4	0-8
5. Cambridge -	8-5	1-0	0-3	8-5	4-3	1-0	1-5	1-5	0-00	4	4	0-9	2-4	2-4	0-3
6. Edinburgh -	8-2	1-35	0-15	8-2	4-3	0-6	1-5	1-5	0-00	4	4	0-4	2-4	2-4	0-30
7. Ath Cliath (Dublin) -	8-5	1-35	0-15	8-5	4-3	0-6	1-5	1-5	0-00	4	4	0-4	2-4	2-4	0-30
8. München -	12-5	1-2	0-3	12-5	4-3	0-7	1-5	1-5	0-00	4	4	0-3	2-4	2-4	0-35
9. Hamburg -	12-5	1-2	0-3	12-5	4-3	0-7	1-5	1-5	0-00	4	4	0-3	2-4	2-4	0-35
10. Halle a. S. -	12-5	1-2	0-3	12-5	4-3	0-7	1-5	1-5	0-00	4	4	0-3	2-4	2-4	0-35
11. Breslau -	10	1-19	0-34	10	4-3	1-01	1-5	1-5	0-00	4	4	0-3	2-4	2-4	0-35
12. Hohenheim -	10	1-19	0-34	10	4-3	1-01	1-5	1-5	0-00	4	4	0-3	2-4	2-4	0-35
13. Rostock -	10	1-19	0-34	10	4-3	1-01	1-5	1-5	0-00	4	4	0-3	2-4	2-4	0-35
14. Wien -	10	1-19	0-34	10	4-3	1-01	1-5	1-5	0-00	4	4	0-3	2-4	2-4	0-35
15. Graz -	10	1-19	0-34	10	4-3	1-01	1-5	1-5	0-00	4	4	0-3	2-4	2-4	0-35
16. Budapest -	10	1-19	0-34	10	4-3	1-01	1-5	1-5	0-00	4	4	0-3	2-4	2-4	0-35
17. V. Brüg (Brunn) -	10	1-19	0-34	10	4-3	1-01	1-5	1-5	0-00	4	4	0-3	2-4	2-4	0-35
18. Stockholm -	10	1-19	0-34	10	4-3	1-01	1-5	1-5	0-00	4	4	0-3	2-4	2-4	0-35
19. Odessa -	10	1-19	0-34	10	4-3	1-01	1-5	1-5	0-00	4	4	0-3	2-4	2-4	0-35
20. Leningrad -	10	1-19	0-34	10	4-3	1-01	1-5	1-5	0-00	4	4	0-3	2-4	2-4	0-35
21. Leningrad -	10	1-19	0-34	10	4-3	1-01	1-5	1-5	0-00	4	4	0-3	2-4	2-4	0-35
22. Skara -	10	1-19	0-34	10	4-3	1-01	1-5	1-5	0-00	4	4	0-3	2-4	2-4	0-35
23. Helsingfors -	10	1-19	0-34	10	4-3	1-01	1-5	1-5	0-00	4	4	0-3	2-4	2-4	0-35
24. Kristiania -	10	1-19	0-34	10	4-3	1-01	1-5	1-5	0-00	4	4	0-3	2-4	2-4	0-35
25. Trondheim -	10	1-19	0-34	10	4-3	1-01	1-5	1-5	0-00	4	4	0-3	2-4	2-4	0-35
26. Tromsø -	10	1-19	0-34	10	4-3	1-01	1-5	1-5	0-00	4	4	0-3	2-4	2-4	0-35
27. Helsingfors -	10	1-19	0-34	10	4-3	1-01	1-5	1-5	0-00	4	4	0-3	2-4	2-4	0-35
28. Leningrad -	10	1-19	0-34	10	4-3	1-01	1-5	1-5	0-00	4	4	0-3	2-4	2-4	0-35
29. Riga -	10	1-19	0-34	10	4-3	1-01	1-5	1-5	0-00	4	4	0-3	2-4	2-4	0-35
30. Tallinn (Reval) -	10	1-19	0-34	10	4-3	1-01	1-5	1-5	0-00	4	4	0-3	2-4	2-4	0-35
31. Warszawa -	10	1-19	0-34	10	4-3	1-01	1-5	1-5	0-00	4	4	0-3	2-4	2-4	0-35
32. Lwow (Lemberg) -	10	1-19	0-34	10	4-3	1-01	1-5	1-5	0-00	4	4	0-3	2-4	2-4	0-35
33. Lwow (Lemberg) -	10	1-19	0-34	10	4-3	1-01	1-5	1-5	0-00	4	4	0-3	2-4	2-4	0-35
34. Leven -	10	1-19	0-34	10	4-3	1-01	1-5	1-5	0-00	4	4	0-3	2-4	2-4	0-35
35. Modena -	10	1-19	0-34	10	4-3	1-01	1-5	1-5	0-00	4	4	0-3	2-4	2-4	0-35
36. Bologna -	10	1-19	0-34	10	4-3	1-01	1-5	1-5	0-00	4	4	0-3	2-4	2-4	0-35
37. Ancona -	10	1-19	0-34	10	4-3	1-01	1-5	1-5	0-00	4	4	0-3	2-4	2-4	0-35
38. Ancona -	10	1-19	0-34	10	4-3	1-01	1-5	1-5	0-00	4	4	0-3	2-4	2-4	0-35
39. Ancona -	10	1-19	0-34	10	4-3	1-01	1-5	1-5	0-00	4	4	0-3	2-4	2-4	0-35
40. Ancona -	10	1-19	0-34	10	4-3	1-01	1-5	1-5	0-00	4	4	0-3	2-4	2-4	0-35
41. Ancona -	10	1-19	0-34	10	4-3	1-01	1-5	1-5	0-00	4	4	0-3	2-4	2-4	0-35
42. Ancona -	10	1-19	0-34	10	4-3	1-01	1-5	1-5	0-00	4	4	0-3	2-4	2-4	0-35
43. Ancona -	10	1-19	0-34	10	4-3	1-01	1-5	1-5	0-00	4	4	0-3	2-4	2-4	0-35
44. Ancona -	10	1-19	0-34	10	4-3	1-01	1-5	1-5	0-00	4	4	0-3	2-4	2-4	0-35
45. Ancona -	10	1-19	0-34	10	4-3	1-01	1-5	1-5	0-00	4	4	0-3	2-4	2-4	0-35

TABLE 4—continued.
 Number of g. tested and content of "other crop seed" and weed seed found in the tests recorded in Table 2—continued.

The situation of the station.	BETA VULGARIS 77.			BETA VULG. SACH. 77A.			DAUCUS CAROTA 78.			DAUCUS CAROTA 78A.			BRASSICA NAPUS RAPIFERA 79.			BRASSICA CAMPESTRIS RAPIFERA 80.		
	Number of g. tested.	Other crop seed.	Weed seed.	Number of g. tested.	Other crop seed.	Weed seed.	Number of g. tested.	Other crop seed.	Weed seed.	Number of g. tested.	Other crop seed.	Weed seed.	Number of g. tested.	Other crop seed.	Weed seed.	Number of g. tested.	Other crop seed.	Weed seed.
1. Oerlikon Zurich	4 × 15	0.15	0.07	4 × 15	0.25	0.03	4 × 1	0.71	0.9	0.4	0.14	0.43	4 × 3	0.04	0.26	4 × 2	—	0.01
2. Kopenhagen	32.5	0.24	0.2	44.5	0.11	0.1	3	1.2	0.1	0.6	0.09	0.6	6	0	0.4	6	0	0.00
3. Wagningen	c. 25	—	0	c. 25	—	0.17	4	0.6	0.17	—	—	0.5	6	0.00	0.20	6	0	0.00
4. Paris	20	—	0	20	0	0	4	—	0	—	—	0.5	4	0	0	8	0	0
5. Cambridge	33	0.3	0.1	c. 44	0	0	4	—	0.9	—	—	0.35	3	0	0.2	8	0	0
6. Edinburgh	20	0.24	0.07	c. 20	0.29	0.15	2	0.85	0.20	0.45	0.5	0.35	2	0.00	0.03	3	0	0
7. Ath Clath (Dublin)	c. 21	0.3	0.1	c. 20	0.1	0.5	2 × c. 2	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	2 × c. 5	0.4	0.4	c. 5	0	0
8. München	2 × 20	0.0	0.0	c. 20	0.0	0.0	2 × 1	0.80	Traces	0.57	0.5	0.5	2 × 5	Traces	0.1	2 × 5	Traces	0
9. Hamburg	2 × 10	0	0.0	2 × 10	0.0	0.0	2 × 3	0.80	0.17	0.37	0.5	0.5	10	0	0.28	10	0	0
10. Halle	30	0	0	30	0	0	2	0.9	0.4	Traces	0.4	0.4	3	0	0.3	3	0	0
11. Breslau	33	Traces	0	44	0	0	3	1.0	—	0.1	0.3	0.1	5	0.1	0.1	5	0	0
12. Hohenheim	30	0.2	0.1	c. 14	0.2	0.0	2	0.7	0.2	0.3	0.1	0.3	3	0.1	0.1	3	0	0
13. Rostock	c. 12	0	0	c. 14	0	0	2	0.7	0.2	0.3	0.1	0.3	5	0.1	0.1	5	0	0
14. Wien	c. 34	0	0	c. 45	0.15	0	c. 8	0.72	0.2	0.3	0.1	0.3	c. 13	0.1	0.2	c. 13	0	0
15. Graz	25	0.15	0.15	c. 45	0	0	c. 10	0.8	0.2	0.4	0.3	0.2	c. 18	0	0.22	c. 18	0	0
16. Budapest	2 × 25	0.35	0.08	2 × 25	0.5	0.13	2 × 2	0.8	0.2	0.08	0.4	0.24	20	0	0.3	20	0.05	—
17. Brnë (Brunn)	20	0.1	0.1	20	0.5	0.1	2.5	0.8	0.2	0.2	0.2	0.4	5	0	0.3	5	0	0.1
18. Stockholm	1 × 10	0.1	0.2	2 × 20	0	0.1	2 × 2	0.7	0.2	0.3	0.1	0.1	2 × 2	0.2	0.1	2 × 2	0.1	0
19. Orebro	2 × 20	0.1	0.2	c. 33	0.2	0.0	6	0.7	0.2	0.3	0.1	0.4	c. 15	0.1	0.1	c. 13	0.0	0.0
20. Lund	c. 24	0.2	0.2	2 × 10	0	0.0	2 × 2	0.9	0.3	0.3	0.1	0.3	2 × 5	0.1	0.4	2 × 2	0.1	0.1
21. Linköping	2	0.1	0.2	2 × 10	0.1	0.1	1 × 3	0.7	0.4	0.6	0.1	0.6	2 × c. 3	0.1	0.2	2 × c. 3	0	0.1
22. Skara	?	0.1	0.3	40	0.1	0.1	2 × c. 4	0.4	0.5	0.2	0.2	0.6	7	0.0	0.1	2 × c. 6	0.0	0.1
23. Hernösand	c. 20	0.1	0.3	c. 28	0.3	0.1	c. 2.5	0.4	0.5	0.2	0.2	0.6	4	0.0	0.1	4	0.0	0.0
24. Kristiania	10	0.38	0.14	2 × 15	0.0	0.12	2 × 1	0.69	0.16	0.15	0.05	0.15	2 × 4	0.05	0.41	2 × 4	0.04	0.04
25. Trondhjem	2 × 15	0.33	0.14	2 × 15	0.0	0.06	2 × 1	0.90	0.08	0.20	0.20	0.65	1 × 3	0.05	0.01	1 × 2	0.0	0.02
26. Bergen	1 × 20	0.17	0.09	1 × 20	0.0	0.03	1 × 2	0.63	0.29	0.40	0.4	0.32	2 × 4	0.0	0.2	2 × 4	0	0
27. Helingsfors	33	0.2	0.2	44	0.1	0.1	2 × 1	1.2	0.3	0.31	0.4	0.43	5	0.01	0.19	5	0	0.08
28. Leiningrad	10	0.02	0.07	10	0.1	0.01	2	0.05	0.1	0.31	0.43	0.43	5	0.01	0.19	5	0	0.08
29. Riga	20	—	0.18	20	—	0.26	2	—	0.05	—	—	—	5	—	0.40	5	—	0.02
30. Tallinn (Reval)	20	0.3	0.4	20	0.4	0.3	10	0.4	0.8	0.60	—	0.60	10	0.6	0.40	10	0	0
31. Warszawa	20	—	0.4	20	—	0.3	5	—	0.8	0.4	—	0.8	10	0.6	0.4	10	0	0
32. Lwow (Lemberg)	2 × 20	—	0.1	c. 12	0	0.05	5	0.8	0.1	0.4	0.06	0.4	c. 7	0.1	0.4	c. 5	0	0
33. Lausanne	c. 8	0.1	0.11	c. 12	0	0.06	3	—	—	—	—	—	2 × 5	—	0.16	2 × 5	0	0
34. Leuven	25	0.46	0.11	25	0	0	15	—	—	0.40	—	0.40	10	—	0.16	10	0	0
35. Modena	25	—	0.14	25	0.14	0.05	5	0.80	0.36	0.44	—	0.44	5	0.28	0.40	5	0	0
36. Bologna	30	0.31	0.22	30	0.06	0.06	2.5	0.4	—	0.20	0.20	0.44	5	0.3	0.3	5	0	0
37. Bicuresst	30	0.4	0.30	c. 30	0.10	0.06	2.5	0.4	—	0.20	0.20	0.44	5	0.3	0.3	5	0	0
38. Washington D.C.	c. 30	0.20	0.13	c. 30	0.10	0.02	c. 9.5	0.04	0.94	0.14	0.14	0.14	c. 10	0.17	0.16	c. 10	0.00	0.01
39. Virginia	c. 32	0.46	0.14	c. 43	0.19	0.04	c. 2	0.09	0.83	0.14	0.14	0.14	c. 10	0.03	0.24	c. 10	0.00	0.00
40. Kentucky	c. 30	0.38	0.10	30	0.10	0.1	c. 2	0.80	0.36	0.65	0.65	0.65	10	0.26	0.15	5	0.1	0.1
41. Wisconsin	30	0.38	0.20	30	0.20	0.03	5 ×	0.10	1.55	0.40	0.40	0.40	10 ×	0	0.58	5	0	0
42. New York	90	0.34	0.10	1 + 24	Traces	0	5 ×	0	0.90	0.25	0.25	0.40	10 ×	0	0.20	10	0	0.0
43. Nara-hiki	90	0.45	0.10	90	—	0.40	c. 10	0.05	0.79	0.38	0.38	0.38	c. 18	0	0.25	c. 21	0	0.02
44. Praha	c. 32	0	0.58	c. 43	—	0.20	c. 5	0	0.15	0	0	0.30	c. 18	0	0.55	c. 18	0	0
45. Ottawa	50	0	0	c. 43	0.30	0.20	c. 10	0.05	0.15	0.38	0	0.30	c. 18	0	0.55	c. 18	0	0

In commenting on his report, Mr. Dorph-Petersen thanked Professor Munn warmly for the assistance which North America had given him. He laid stress on the necessity for close study of the tables embodied in his report and, with reference to the paragraph relating to the Dodder Committee, he expressed the view that there was now a prospect of the work of this Committee proving successful.

Professor Johannsen described the Report as very interesting and laid stress on the fact that whereas stations whose methods were similar often obtained different results, those whose methods differed sometimes arrived at the same results.

Professor Zaleski expressed the view that stations which were not fully equipped with modern apparatus should also be allowed to take part in the work of conducting comparative tests. Those stations whose staffs were efficient could do the work even if the apparatus were not modern. In this connection he referred to the Paris Station. He also suggested that some stations should be asked to specialise; for instance, Egypt, which was mainly concerned with cotton, should not be expected to test seeds in which they were not specially interested.

Professor Bussard intimated that the staff at the Paris Station had been trained for many years and that in his opinion tradition counted for something, as did also the *esprit de corps* which animated the staff. *Dr. von Degen* concurred in the opinion expressed by Professor Bussard. At his station apparatus was used as little as possible as he considered that hands and eyes were more dependable than apparatus.

Professor Showky Bakir appealed to the Association to take up the question of testing cotton seeds, pointing out that the annual value of the Egyptian cotton crop was as much as £80,000,000.

Dr. Andronescu stated that the differences in results shown in the tables embodied in Mr. Dorph-Petersen's report were to be expected. The seed was a living organism, and as such was affected by all external agents. They could not expect the results obtained in countries where the circumstances—atmospheric pressure, humidity of the air, and methods of testing—were different, to be the same as those obtained in Denmark. He accepted the differences with equanimity.

Dr. Buchholz was of the opinion that apparatus and human skill were equally important and that the importance of apparatus increased when the work was heavy.

Dr. Chmelář suggested that the differences shown in the tables might be due to the fact that the preparation of samples was not an easy matter; that samples were sometimes too small; and that the various stations held different views as to the value of seeds, for instance, broken seeds, which in Czecho-Slovakia were regarded very seriously. He suggested that stations should

specialise in various questions, *e.g.*, what constituted weed seeds, pure seeds, &c.

Mr. Devoto attached much importance to the size and number of seeds in a sample and also to the temperature to which the seeds are subjected during analysis.

Mr. Dorph-Petersen, in summing up the discussion, emphasised the importance of remembering that in dealing with seeds they were dealing with living organisms. It was to be expected, therefore, that differing results would be obtained. He suggested, with regard to *Dr. Chmelař's* remarks, that all those who were interested in comparative analyses should meet at 9 o'clock on Wednesday morning, when his assistants would demonstrate how the samples distributed for comparative tests were drawn at the Copenhagen Station.

In conclusion, *Mr. Dorph-Petersen* asked that Seed Testing Stations would inform the new Executive Committee, which would be appointed on Thursday, what varieties of seeds were of particular interest to them, *e.g.*, cotton to Egypt.

In the evening a number of the delegates were conducted round Emmanuel College and its grounds by the Bursar.

Tuesday, 8th July.

Morning Session.

The Congress assembled at 9.30 a.m.

Dr. Volkart submitted for consideration the draft Constitution of the European Seed Testing Association, copies of which had previously been circulated to the delegates, and made explanatory comments. (The approved Constitution appears in the report of Thursday afternoon session.) He suggested that a special provisional committee should be appointed to consider his draft and any suggestions made by the delegates, and to place the results of their deliberations before the Congress at a later session.

Dr. Chmelař expressed the view that the title of the Association should be identical in the three languages, viz., English, French and German. He further suggested the desirability of appointing a vice-president, which was not provided for in the draft Constitution. He enquired what would happen to the assets of the Association in the event of its dissolution, and suggested that in such an eventuality they might be handed over to the International Agricultural Institute, Rome.

Mr. Clark enquired whether the question of extending the Association so as to make it international had been considered, and if so whether the basis for admitting members from North America had been provisionally settled. *Sir Lawrence Weaver* stated that when the proposal was made at Copenhagen for the formation of an Association they had no cognisance of any definite desire on the part of American Governments to participate, but, in view of the apparent demand for an Association of a truly

international nature, the admission as members not only of the United States of America and Canada, but also of other parts of the world, would be heartily welcomed. *Mr. Dorph-Petersen* expressed pleasure at Sir Lawrence Weaver's remarks, especially in view of the fact that the seed trade was truly international.

Mr. Devoto intimated that not only did the Argentine Government desire to become a member of an International Association, but they had already decided to contribute whatever might be fixed as their subscription to the funds of the Association.

Mr. Insulander pointed out that the proposed constitution of the Association admitted as members only official seed testing stations and corporations managing such stations under Government control. If this were so, no scientific man, even if he had made researches of greatest value to the seed-testing work, could be a member of the Association unless he was connected with such a station; nor could a Government which pays an annual contribution to the Association nominate a special delegate to the Congresses with power to control the way in which the means are used and to propose improvements in the work of the Association if there seems eventually to be room for such. He considered that such rules could not, in the long run, be useful for the work of the new Association. *Mr. Dorph-Petersen* replied that where the Government of a country itself contributed to the Association, it would, of course, be entitled to representation at Congresses, but not otherwise. He proposed that this should be made clear in the Constitution.

Mr. Devoto thought that there should be close relationship between the Association and the International Agricultural Institute, Rome, and that arrangements should be made for the issue of reports regarding the activities of the Association through the medium of the Institute.

Mr. Main enquired whether it was the intention to make the new Association an integral part of the International Agricultural Institute. He pointed out that several Governments were already contributing to the Institute and might object to further expenditure. He suggested that a committee should be appointed to settle as soon as possible the basis of contributions and other necessary details, so that delegates would be in a position to obtain a decision from their Governments and thus enable the International Association to become a *fait accompli* with the least possible delay.

Sir Lawrence Weaver, after intimating that he thought he was correctly interpreting the views of *Mr. Dorph-Petersen* and *Dr. Volkart*, stated that it was the intention that the Association should affiliate with, but not form an integral part of, the International Agricultural Institute. The association with the Institute would not, however, be so close that there would be any confusion regarding contributions. He agreed that it was necessary that a committee should be appointed immediately

to consider the elaboration of the proposals made by Dr. Volkart. When definite agreement had been reached regarding these proposals, the delegates could then go back to their Governments to ascertain whether or not they were prepared to become members. The subscription to the Association would probably be so modest that it was unlikely that any Government would refuse to join.

Professor Johannsen then submitted to the Congress the names of the following Delegates to serve on a Provisional Committee, whose duty it should be to consider Dr. Volkart's draft Constitution and the foregoing suggestions, and to submit the results of their deliberations to the full Congress on Thursday afternoon.

Provisional Committee.—Professor Mohammed Showky Bakir Effendi, Professor Bussard, Mr. Clark, Mr. Devoto, Mr. Dorph-Petersen, Professor Munn, Professor Voigt, Dr. Volkart, Sir Lawrence Weaver.

The Congress unanimously approved Professor Johannsen's proposal.

At the Chairman's invitation, *Miss Yeo* then addressed the Congress regarding the International Agricultural Institute, Rome. She stated that in view of the recent collaboration between the Institute and the European Seed Testing Association, and of the fact that the Institute had undertaken to reserve at least 100 pages per annum in its *Quarterly Review* for reports on seed testing work, the Institute had sent to the Congress copies of the latest monographs and reviews which it had published. It was hoped more and more to centralise all information bearing on agricultural subjects at the Institute and to use the *Review* as a common organ for the Association.

Mr. Anderson then read the following paper :—

Uniformity in Seed Testing Reports.

BY

T. ANDERSON.

Director, Seed Testing Station, Board of Agriculture for Scotland.

The need for a uniform method of expressing results of analyses of seed samples which would be valid for international trade, and which would, at the same time, indicate the relative intrinsic value of any parcel of seed to the cultivator more truly than does the present conventional form of report, has doubtless presented itself at some time or another to all those engaged in the profession of Seed Testing.

The late Dr. Bruijning, at the International Seed Testing Congress at Copenhagen in 1921, made a proposal to meet this need by applying an arbitrary factor or factors to the ascertained percentage of injurious ingredients in a sample for the purpose of arriving at a figure by which the ascertained percentage of pure germinating seed $\frac{(P. \times G.)}{100}$ should be reduced to make it represent the intrinsic or use value.

The objections to an artificial method of determining the value of a parcel of seed are as follows :—

(1) Noxious or objectionable impurities cannot be arbitrarily evaluated in terms of their degree of noxiousness as this varies from country to country; *e.g.*, *Cuscuta*, *Salsola Kali*, *Plantago lanceolata*, *Medicago lupulina*. The introduction of a factor for depreciating value relatively to the content of specified weed seeds would have a local rather than an international significance.

(2) It has not been determined how far seed supplies are responsible in distributing weed impurities to the detriment of agriculture. Weeds do not grow on soil which does not suit them; on soil which suits them, they are in abundance in any case.

The operations of a Seed Testing Station are largely concerned with grass and clover seeds whose ultimate use is the production of hay crop and animal pasture, frequently in combination.

The success of these crops depends practically entirely on efficient cultivation, manuring and management.

If land is covered with vigorous growing crops no heed need be taken of weeds.

On the other hand, where there is negligent cultivation and management, no amount of propaganda or control of seeds will prevent the land from becoming infested with weeds.

(3) The ultimate profit arising out of sowing seed depends so much on the efficacy of soil cultivation and on seasonal influences that it appears gratuitous to attempt to estimate the detrimental effect of weed seeds.

(4) Account must also be taken of the fact that origin and strain are frequently of so great importance that, provided samples are tolerably pure, the fact that impurities (even so-called noxious impurities) are present may count for little or nothing in comparison.

The use of an arbitrary formula for estimating the cultural value of a sample is only applicable, even if it were valid in other respects, when applied to differentiate between varietal stocks from the same district of origin.

One may cite the example of Wild White Clover, the market value of which has been seven times and is still three times as great as that of ordinary White Clover seed, notwithstanding the fact that it frequently contains 15 per cent. to 20 per cent. of impurity, and 20 per cent. to 30 per cent. of hard seeds.

One may also cite the fact of the much greater cultural value for pastoral purposes under British conditions—established by experiment by Professors Gilchrist, Stapledon and others—of New Zealand quasi-indigenous Cocksfoot as against that of Danish *Olsgaard*, notwithstanding that the former contains considerable quantities of *Holcus lanatus*, commonly regarded as a noxious weed.

The operations of Seed Testing and Seed Control Stations have brought the trade in seeds to a very high level, and the continuance of their labours is necessary to maintain the present standard.

For international trade purposes, however, their effective operations cannot very well be extended beyond the limit of providing a report on the quantity of pure germinating seed in any parcel.

The method generally adopted by Seed Testing Stations of reporting results of tests might, however, be modified with advantage in such a way as to meet the requirements of the grower of the seed product, the cultivator of pasture and the trade intermediaries.

The conventional method is useful for the trade, and suits those handling seeds, probably mainly because they have become accustomed to it by use and wont.

The weakness of the conventional method is that the percentage of germination stated in the report *does not denote the actual weight of living*

seed of the species of which the parcel purports to consist, in terms of a percentage of the total weight, and it is this figure which the consumer is entitled to know. Members of the seed trade are perfectly aware of the significance of the terms of the conventional report, but there is widespread ignorance amongst consumers as to the actual meaning of the figures therein provided.

There is little virtue in the adoption of the pedantic attitude that reports are only reports of experiments and should be understood as such. Especially when a Station is a "Control" Station, it must be prepared to substantiate its findings as facts.

It is, therefore, here proposed that reports should be framed with a view to suppressing the figure for germination,—which, being based on an experiment carried out on the selected pure seed means nothing in itself and is only of significance when considered with the ascertained purity,—and introducing a form of report in terms of percentage of pure germinating seed and percentage of impurities.

I. One advantage of such a procedure is that the report would show at first glance the actual percentage weight, as nearly as can be calculated, of the live seed of the kind supplied, in contra-distinction to the figure for germination which has a certain falsity.

Individual seeds of the same species in the same sample differ in size, weight and condition.

The selection of seeds of different weight and germinating values in their due proportions from any sample is assumed to be subject only to the limits of mathematical variation. This has been examined by Rodewald and by Stevens, who have shown that the probable error in selection is not, in general, large.

But, if a sample consists of seeds which can be graded into different weight sizes, and if there is any difference in the capacity for germination of the various portions of the sample thus graded, then the proposition that the estimate of the percentage of pure germinating seed is a true weight percentage is not truly valid.

Critical examples which might seem to invalidate the proposition fall into two classes :—

(1) "Seeds," which are normally at Seed Testing Stations excluded from the germination test, *i.e.* —

Broken seeds of leguminosæ.

Damaged seeds.

"Deaf" or "light" seeds of grasses.

Seedless clusters of Beta.

(2) "Seeds," the germination value of which can only be satisfactorily established by reference to a germinating test, *i.e.* :—

Small mature seeds.

Shrivelled or unripe seeds.

Shelled caryopses.

Weakly germinating seeds.

Broken and damaged Seeds.—The difference in weight between 1,000 broken seeds of Red Clover as usually excluded in analysis and 1,000 whole seeds varies greatly in different samples—from 2 per cent. to 20 per cent. of the weight of whole seeds. But some of the broken seeds, as defined in Seed Testing literature and as customarily excluded from the germination test, are capable of germination if germination be determined according to accepted rules, *viz.*, that all seedlings which possess two cotyledons attached and which have, at the end of 10 days, thrown a secondary or an adventitious rootlet, are to be reckoned as germinated.

Broken seeds should, however, only be considered as equivalent to inert matter when it is absolutely certain that the cotyledons are separated and that the plumule has been lost.

As a general rule, it is waste time on the part of Seed Testing Station assistants to try to identify "broken" seeds, unless the term be reserved for chips which can be segregated without special examinations. In

actual practice a difference of opinion as to the percentage of broken seeds, even to the extent of 10 per cent. in a sample, would not affect uniformity of result if expressed in terms of pure germinating seed only, and if, in the report, broken seeds and broken seedlings are classified together, as they ought to be.

Small Seeds.—The ratio of the weight of seeds of Red Clover sieved through a mesh of 1.25 mm. to those retained over this mesh varies with the sample from 50 to 70 : 100.

Small seeds of Red Clover contain a larger proportion of hard seeds than do large seeds, but the proportion is not such as, in actual practice, to make any great difference to the result, whether taken by weight or numerically.

Shrivelled (dead) seeds and immature seeds may be conveniently considered together, as in general it is quite impossible to separate these with any accuracy into germinable and ungerminable without reference to a germination test. In Red Clover, the weight of a definite number of shrivelled seeds is, approximately, 20 per cent. less than the weight of the same number of good seeds.

Empty glumes—deaf seeds—shelled caryopses.—In samples of Cocksfoot, the weight of a definite number of deaf seeds may vary from $\frac{1}{2}$ to $\frac{1}{3}$ of the same number of full seeds, and in samples of Lolium from $\frac{1}{4}$ to $\frac{1}{5}$.

For the purpose of obtaining a true estimate of pure germinating seed, which shall be a sufficient approximation to a weight percentage of live seed, it is imperative that the "light seed" of grasses should be excluded from the germination test.

This is the more so because it is quite possible that a sample of Cocksfoot, for example, may contain both the shelled kernels and the husks from which they have fallen, and it is absurd to test both of these for germination.

The division of spikelets may, however, be carried to an unnecessary degree of exactness, and it is here suggested that the conventional method of treating a species such as Cocksfoot should, in order to reduce the work per sample, be modified to the extent of leaving intact the ultimate deaf seed where it occurs along with a full seed.

The difference between the percentage of pure germinating seed calculated by weight, and the percentage of pure germinating seed calculated by number (presuming that the first mentioned calculation could in effect be accurately made) reaches 5 per cent. only when either 20 per cent. of the sample is ungerminable and the average ungerminable seed is 30 per cent. less in weight than the average germinable one, or when 30 per cent. of the sample is ungerminable and the weight of the average ungerminable seed is 20 per cent. less than that of the average germinable one.

This difference only exceeds the usual latitudes for germination when the germination is less than 70 per cent. and, at the same time, the average weight of an ungerminable seed is less than 60 per cent. of a germinable one.

In actual practice, samples which would show a difference of 5 per cent. between a determination by weight and a determination by number are never met with except where the so-called Irish method is practised on samples of species such as *Dactylis*, *Lolium*, *Poa* and *Alopecurus*.

The following is an account of calculations applied to a fairly normal sample of Red Clover which had an ascertained purity of 99.3 per cent. (broken seeds being reckoned pure seeds). The sample contained :—

By Weight. Numerically.

Broken seeds	-	-	-	-	3.3%	3.7%
Small seeds	-	-	-	-	4.7%	8.6%
Large sound seeds	-	-	-	-	91.3%	87.0%
					99.3%	99.3%
Impurities	-	-	-	-	0.7%	

The broken seeds when tested for germination, germinated 12.5 per cent. The small seeds contained 11.5 per cent. hard seeds, as against a content of 4.5 per cent. hard seeds in the large grained seeds.

The percentage of pure germinating seed, if taken according to number, was :—

Broken seeds	-	-	-	-	0.45%
Small seeds	-	-	-	-	7.60% and 1% hard.
Large seeds	-	-	-	-	83.00% and 4% hard.

91.00% and 5% hard.

and calculated according to weight—assuming each seed in any of the three grades to have equal average weight—

Broken seeds	-	-	-	-	0.40%
Small seeds	-	-	-	-	4.16% and 0.54% hard.
Large seeds	-	-	-	-	87.09% and 4.21% hard.

91.29% and 4.75% hard.

When germination was taken according to number, and broken seeds according to weight, as is customary, the percentage of pure germinating seed was—

$$96\% \times (95\% + 5\% \text{ hard}) = 91.2\% + 4.8\% \text{ hard seeds.}$$

The following account of determinations made on the sample of Red Clover circulated by Dorph-Petersen in 1923 (No. 64a) is also pertinent. Portions of this sample after purity determination (which was $92\% \pm 0.75\%$) were divided into brown shrivelled seeds and full round seeds in a ratio of $33\% \pm 3\%$ brown seeds to $67\% \pm 3\%$ round seed by weight, the numerical ratio for the same sample or any portion of it taken for the germination test being approximately $37\% \pm 4\%$ and $63\% \pm 4\%$ respectively. The numerical ratio of the germinating capacities of the two portions was $42\% \pm 0\%$: $80\% \pm 1\%$. The difference between the weight of the same number of shrivelled seeds and of full seeds was 17 per cent. of the weight of the full seeds. If it be assumed that the individual seeds in either of the two portions were equal in weight, then these percentages of germination may be taken as equivalent to weight percentages.

Thus, the pure germinating seed, neglecting hard seeds—the ascertained purity being $92\% \pm 0.75\%$,—would be:—

$$\left\{ \begin{array}{l} (33\% \pm 3\%) \times (42\% \pm 0\%) \\ (67\% \pm 3\%) \times (80\% \pm 1\%) \end{array} \right\} \times (92\% \pm 0.75\%) = 62\% \pm 2\% \text{ by weight and, numerically,}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} (37\% \pm 4\%) \times (42\% \pm 0\%) \\ (63\% \pm 4\%) \times (80\% \pm 1\%) \end{array} \right\} \times (92\% \pm 0.75\%) = 60.7\% \pm 2.5\%.$$

Were it possible to separate this sample accurately into germinable and ungerminable seed, the difference in the average weight of the germinable and ungerminable would be found to be less than 10 per cent., and, by calculation, the difference between pure germinating seed by weight and pure germinating seed by number would be less than 2.5 per cent.

II. The adoption of the proposal here suggested would lead to greater uniformity in reports.

Evidence of this is provided by reference to the results reported by various Stations on samples circulated by Dorph-Petersen in 1921 and 1922, and by M. T. Munn in 1923.

If certain European Stations which are obviously, from the nature of results reported, working according to a fairly uniform routine be selected and results of the three complete series compared, it will be found that the variation in the determination of the percentage of pure germinating seed is smaller than that in the percentage of germination in the case of over 60 per cent. of the samples. It, therefore, follows that the latitude of variation in germination at present in use could be adopted for the pure germinating seed.

III. Another advantage of the form of report suggested is that the purity report would afford a fairer index of foreign ingredients.

Conventional impurities are not in accordance with the real meaning of the term.

Seeds should be taken in their commercial sense to designate that which is sold as representing the portion of the plant which is utilised for sowing to reproduce the species. The term should be accepted as descriptive of the whole or any portion of a seed of any species as commercially understood and as commonly collected and marketed. Thus, broken seeds, shrivelled seeds, deaf seeds, immature seeds, seedless clusters of Beta should not be regarded as impurities. They are of the species they presume to represent and, moreover, they are the commercial article which they are represented to be, and, consequently, should not be designated impurities.

Conversely the "purity" of a sample which is determined by subtracting these from the total is somewhat misleading.

It is to be deprecated that any special or arbitrary significance should attach to a word which has a commonly accepted meaning.

The issue of partial reports, whether of purity only or germination only, is to be deprecated and certainly a report on germination only should never be issued.

SUGGESTED FORM OF REPORT.

											%
Pure Germinating Seed	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	_____
Hard Seeds	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	_____
Broken seeds, broken seedlings	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	_____
Dead seeds	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	_____
Empty glumes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	_____
Impurities (Foreign ingredients)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	_____
including—											
Chaff, inert matter	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	_____
Weed seeds	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	_____
Useful seeds	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	_____
Adapted for a purity separation only.											
Pure seed	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	_____
excluding—											
Broken seed	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	_____
Shrivelled seeds	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	_____
Empty glumes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	_____
Impurities (Foreign ingredients)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	_____
including—											
Chaff, inert matter, &c.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	_____
Weed seeds	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	_____
Useful seeds	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	_____

In commenting on his paper, *Mr. Anderson* stated that his point of view represented that of the consumer who was engaged in the production of pastures and whose interests, he thought, had been insufficiently considered by Seed Testing Stations. His proposal, which should be regarded as tentative because the evidence was incomplete, might conflict with established regulations, and did, in fact, conflict with the official regulations in force in Great Britain. He suggested, however, that the proposal might be useful to any Committee which might be appointed to draw up a scale of international latitudes and common rules of analysis. If the main general principle embodied in his proposal were accepted, he was prepared to collect complete evidence

regarding its application to all species individually and to furnish such evidence to any Committee that might be appointed.

An interesting discussion followed and finally *Mr. Dorph-Petersen* intimated that he considered it desirable that on Thursday afternoon the Congress should appoint a Committee to consider *Mr. Anderson's* proposal and the views expressed by the various delegates. He thought that it was not essential that all the members of the Committee should meet together, as they might carry out the work by correspondence.

The Congress accepted *Mr. Dorph-Petersen's* suggestion and proceeded to the next business.

Dr. Buchholz then read the following paper :—

The Determination of Moisture in Seeds.

BY

DR. YNGVE BUCHHOLZ, CHRISTIANIA.

The determination of moisture in seeds often has great value both in order to gain knowledge of the water content in the sample, and also with regard to the "1,000 grain" weight of the dry seed.

The determination of moisture—as is probably known—is carried out by estimating the loss of weight in a known quantity of the substance through heating to a certain temperature for a fixed time. Purely technically, this analysis is so simple that it is commonly one of the first tests a beginner is given to carry out in the chemical laboratory.

In practice, however, it is anything but easy to determine the actual moisture content in organic substances, e.g., seeds, because the result is largely dependent upon the conditions under which the analysis is carried out. This is accounted for by the fact that it is not easy to remove all water through heating without other processes taking place simultaneously, both those causing a loss of weight and also those causing an increase in weight (e.g., certain processes of oxidation). The first will lead to too high and the latter to too low analysis figures for the moisture.

Purely theoretically we may say that in an analysis of the loss of weight it is impossible to decide the moisture content absolutely correctly, and the methods that satisfy the purely theoretical claims more closely are so difficult that to tackle this problem must be excluded from practical seed testing.

The only way would be to work so that the effect of the extraneous processes is made as small as possible, provided that, at the same time, one takes care to expel all water as quantitatively as possible. The conditions that have a special influence here are :—

- (1) The preparation of the sample (the degree of grinding).
- (2) The temperature at which the estimation takes place.
- (3) The time, i.e., the duration of the drying process.

These conditions must be chosen so that one gets—as far as possible—corresponding results through parallel determinations, whilst permitting the easiest possible methods of working.

At the seed-testing stations of Scandinavia, and probably also in most other countries, the preparation for this estimation is simple; large-seeded samples (such as cereals, etc.) are coarsely ground, and all small-seeded samples are used whole. $2\frac{1}{2}$ gr. of the coarsely ground, or 1 gr. of the whole small seed is used.

The material is heated for 5 hours at about 98° C. (steam drying oven).

It must be noted that coarse grinding or the use of whole seeds hinders the escape of steam evolved; this is also the case when using a temperature of 98° C., which is under boiling point.

For this reason a slightly higher temperature, viz., 103° C. to 105° C. (electric drying oven) is being adopted in chemical laboratories in the estimation of moisture in organic substances.

A more thorough preparation of the sample, namely, grinding until the whole sample passes through a sieve with a mesh of 1 mm. has previously been used in these laboratories. A drawback to this more thorough preparation is that it takes more time, which may allow the moisture of the sample to alter during the work.

In order to get an appreciable basis for the discussion of these questions I have carried out several tests as to the influence on the results of the analysis of various methods of preparation, temperature and time. Owing to lack of time, I have been compelled to limit the analysis material, and have consequently selected some of the most important kinds of seed, viz., two of oats (*avena sativa*), two of barley (*hordeum vulgare*), two of rye (*secale cereale*), two of timothy (*phleum pratense*), one of red clover (*trifolium pratense*), one of alsike clover (*trifolium hybridum*), two of turnip (*brassica camp. rap.*) and two of meadow foxtail (*alopecurus pratensis*).

These 14 samples were prepared in two different ways, namely, (1) as usual in seed testing, by rough grinding the large seeds, and leaving whole seeds of the small kinds, and (2) in the same way as for chemical analysis, by grinding and sifting the large seeds and crushing the small seeds in a mortar. These 28 samples were dried at 98° C. and at 103° C., and in both cases the drying was done first for 4 hours and then for an additional hour. The parallel determination was carried out as far as possible, and in each case 5 gr. of the substance was used. The results are shown together in Table I (see page 50). In Table I, are shown the differences between the parallel determinations. In Table II (see page 51) is given the difference in the results for various methods of procedure.

From Table I it will be seen that the conformity between two parallel analyses is, generally speaking, good in all methods, but it is decidedly better at 103° C. than it is at 98° C.; further that the more careful preparation also gives rather more closely corresponding results; and that it does not make much difference when one dries for the additional hour.

From Table II it will be seen that the more careful preparation gives about $\frac{1}{2}$ per cent. more moisture than the usual method. *Alopecurus* is an exception, giving a lower result from the careful preparation, a fact that is probably due to a displacement of the moisture content during the preparation. Further, drying at 103° C. gives about $\frac{3}{4}$ per cent. higher result than drying at 98° C. Drying for the additional hour, after four hours, varies the result only by a small fraction of one per cent.

The main point is the utilisation of a method that permits of different stations getting the same result. Having regard to the above experimental results and to my experience as a scientific chemist and considering the importance of making the method as practical and simple as possible for different kinds of seed, I beg to propose that the following method be adopted as international, and that it be used in all cases of international transactions in seeds.

The estimation of moisture in seeds should be carried out as follows:—

(a) *For cereals and other large seeds* (dry weight of 1,000 grains more than 10 gr.) 5 gr. of roughly ground substance is heated for from 4 to 5 hours in a drying oven to 103° C.

Parallel determination must be carried out.

(b) *For small seeds* (dry weight of 1,000 grains less than 10 gr.) $2\frac{1}{2}$ gr. whole seeds are heated for from 4 to 5 hours to 103° C. Parallel determination as above.

Remarks.—It is evident that the sample when the estimation of moisture is to be carried out with the object of a guarantee (and preferably

also with all samples)—must be forwarded in an air-tight glass container or in a close fitting tin box. The sample selected must be a good average sample and must weigh at least 100 gr. for large seeds and 50 gr. for small seeds. The sample must be well mixed before grinding and before weighing off for analysis. When using 103° C. instead of 98° C., it must be remembered that the moisture content obtained at 103° C. will be from $\frac{1}{2}$ per cent. to 1 per cent. higher than that obtained at the lower temperature.

Mr. Deroto stated that the paper would be of great interest to farmers in the Argentine who lose a large sum of money annually because of the moisture content of maize. The Brown-Duval apparatus for the estimation of moisture was introduced into his country five years ago. The machine saved time but the results obtained were not very exact. *Mr. Brown* stated that this apparatus (which bears his name) was first developed with the view of its application to the grain trade, especially corn. The apparatus was simple and the test took only 15 minutes. It was necessary to vary the times and temperatures according to the different seeds to be tested, and provided this was done the results obtained were satisfactory and tallied with those obtained by chemical methods. He claimed that in using the machine errors of grinding and weighing were eliminated.

Professor Voigt said that in Germany two different methods were employed—for certain seeds a temperature of 98° C. was used, and for others 103° C. The seeds were put in a cold oven and heated to the required temperature. The period of heating was counted from the time that temperature was reached.

Dr. Volkart stated that at the Zürich Station they refused to make determinations of moisture unless the samples were sent in air-tight containers. *Mr. Dorph-Petersen* intimated that the same condition applied in Denmark. The method used at his station was to dry the samples in a copper apparatus surrounded by water jackets containing water kept at boiling point. The temperature in the apparatus was then about 98° C. Investigations showed that the moisture content of samples stored in heated rooms decreased.

Further discussion followed regarding the different degrees of temperature employed in the determination of the moisture content of various seeds and the danger of oxidation during the process. The Argentine Delegate laid stress on the necessity for tests to be made from the commercial as well as the scientific standpoint.

(It will be observed from the report of the session on Thursday afternoon that a Committee was appointed to deal with the question of moisture content.)

Afternoon Session.

The Congress resumed at 2 p.m.

Professor Bussard read a paper on the subject of weed seeds, a summary of which is given on page 52.

TABLE II.
Differences of Results of Different Methods in the Determination of Moisture.
(Analysenunterschiede bei verschiedenen Methoden der Feuchtigkeitsbestimmung.)

Seed. Saatware.	No.	Different Preparation. Verschiedene Vorbereitung.			Different Temperature. Verschiedene Temperatur.			Different Duration of Drying. Verschiedene Trocknungsdauer.		
		98° C.		103° C.	Common Preparation.		Thorough Preparation.	Common Preparation.		Thorough Preparation.
		4 hours.	+1 hour.		4 hours.	+1 hour.		98° C.	103° C.	
		c-a.	f-b.	h-d.	e-a.	d-b.	g-e.	b-a.	d-e.	f-e.
Avena -	1	0.85	0.81	0.67	0.91	0.87	0.72	0.73	0.00	0.01
" -	2	62	61	54	89	81	82	74	1	8
Hordeum -	3	79	81	64	1.10	1.11	84	94	2	3
" -	4	45	43	57	1.03	0.95	1.15	1.12	1	7
Secale -	5	25	22	26	1.24	1.14	1.23	1.18	0	7
" -	6	33	32	53	0.89	0.90	1.06	1.11	2	0
Phleum -	7	63	57	68	78	83	0.84	0.94	13	2
" -	8	62	63	76	59	70	75	83	12	10
Trifolium p. -	9	43	46	74	51	47	84	75	4	2
" h. -	10	64	58	86	55	57	85	85	8	0
Brassica camp.	11	20	23	51	16	16	50	52	2	7
" -	12	6	7	18	48	50	60	61	2	2
" -	13	24	26	4	45	44	58	66	1	8
Alopecurus -	14	4	6	32	88	86	59	60	0	1
Average Durchschnitt.		0.40	0.39	0.48	0.75	0.74	0.81	0.83	3	4

ENGLISH SUMMARY.

Should not the reports on the purity of seeds indicate expressly the percentage by weight of weed seeds and the names of those most plentiful in the samples analysed; and what species are to be described as weeds?

BY

PROF. LÉON BUSSARD,

Assistant Director, Seed-Testing Station, Paris.

Three years ago, at the Copenhagen Congress, Director Bruijning, of the Wageningen station, after demanding that the term "grade" should be substituted for "cultural value" or "real value," suggested the following formula:

$$\text{Grade} = \frac{\text{Purity} \times \text{Germinating power}}{100} - \text{Percentage of weeds} \times 3.$$

taking as a base the incontrovertible fact that the presence of weeds in a parcel of seeds is more harmful than that of inert matter, because crops become contaminated through their introduction into the soil.

The result of the discussion on Director Bruijning's proposal showed that most of those present were not in agreement with it. There are, in fact, several objections to be made.

The co-efficient 3 for weeds is arbitrary.

In deducting the percentage of weeds from the

$$\frac{\text{Purity} \times \text{Germinating power}}{100}$$

this percentage is reckoned twice, coming, as it also does, into the test for purity.

Harmless and noxious weeds cannot be given the same importance in the calculations.

The discrepancy between the figures under the old method and under the new grade one, appears excessive when due to the presence of harmless weeds.

The latter is difficult of comprehension for growers and seedsmen, and might give rise to mistaken interpretations.

To avoid confusion, stations should keep to the simple formula:

$$\text{Grade} = \frac{\text{Purity} \times \text{Germinating power}}{100}$$

Director Bruijning was, however, quite justified in stating that it is necessary to let the growers and seedsmen know the quantities and kinds of weeds in the analysed samples.

What rules are to be applied?

If only a few weeds are in the samples it would be easy and useful to enumerate them. If they are numerous it is useless to name them separately, and no notice need be taken of those of which only 1-2 seeds are found.

The percentage of weed seeds can be determined by taking the total of all kinds when the percentage of each kind is less than 0.30 per cent. of small seeds and 0.50 per cent. of large seeds, and by taking the separate percentage of each when in excess of these figures.

An important question with regard to these rules is: What are to be considered as weeds?

In our opinion every extraneous plant in a crop is a weed, such as barley among oats, etc. But the term "weeds" can be restricted to meaning only plants of no cultural value, distinguishing between useful and noxious seeds, this being the interpretation we shall adopt, and the most generally admitted one.

The limits between useful seeds and noxious seeds is not always strictly defined, for in the U.S. Seed Importation Act of 1912, forage plants such as *Medicago lupulina* and *Anthyllis vulneraria* are counted as weeds.

What kind of seeds must be given as weeds in the reports of the testing stations?

To enable this question to be answered, Mr. Dorph-Petersen initiated an enquiry by sending to the various European and American stations a questionnaire including the names of 206 wild plants, belonging to 40 families, requesting them to strike out those not met with at each station, to add those not named, underlining the noxious plants and to number the species 1-5, No. 1 to include the most frequent kinds.

Thirty stations returned the questionnaire duly annotated.

These stations, in their replies, added species peculiar to their regions, so that, besides the elucidation of the question of weeds, we have information as to the determination of the origin of seeds.

From the reports sent in, it can be seen that very few kinds of weeds are to be met with equally frequently at the different points of the temperate zone, which is, for us, the most important one.

The following species were most frequently and abundantly found in North and Central Europe (including S. France and N. Italy) and even in America :—

Sinapis arvensis
Chenopodium album.
Plantago lanceolata.
Rumex acetosella.

Specially in Europe, but less uniformly :—

Daucus carota.
Sherardia arvensis.
Centaurea cyanus.
Stellaria media.
Brunella vulgaris.

and variable in different countries :—

Ranunculus.
Vicia.
Galium.

It would, therefore, appear that these weeds should always be named in the reports, and perhaps their quantities given also.

As for the other species, even when a more restricted geographical area is in question, there are such great discrepancies in their respective frequency that it would be impossible to require all stations to include them in their reports. But, nevertheless, such weeds may have special importance for some one region or other, and it would be requisite in such cases, in the interest of the growers, to name these weeds in the reports. For example, the large-seeded Dodder, so unimportant for Northern lands and so noxious for leguminous forage plants in Central and Southern Europe.

Is it possible to state precisely what categories of weed seeds should be pointed out by the testing stations?

Every country with a distinct climate has its own noxious plants. Their propagation can only be avoided if the grower is made aware, by analysis, of their presence in the seed to be employed. In France, *Bromus mollis* in Gramineae and *Melilotus officinalis* among leguminous seeds must always be notified.

The names of certain weeds which are specially prescribed are given in some Acts, as in the regulations attached to the U.S. Seed Importation Act of August 24th, 1912, where 105 species are given.

In the explanatory regulations of the Canadian Seed Act of 1923, four categories of extraneous plants are grouped as under :—

- | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|------------|
| (1) Primary noxious weeds | - | - | - | - | - | 8 species. |
| (2) Secondary noxious weeds | - | - | - | - | - | 22 „ |
| (3) Useless weeds | - | - | - | - | - | 8 „ |
| (4) Harmful weeds, include all species not named above. | | | | | | |

These species clearly specially concern Canada. The national stations, and perhaps foreign ones, must pay them the greatest attention.

Finally, when any one kind of weed seed is present in appreciable quantities in a sample of seed it should figure in the report with its name and weight. As the proportion of extraneous useful seeds is of interest, it is advisable to give the results of analysis as follows, a complicated example having been selected purposely :

Pure Seeds	-	-	-	-	-	-	-	95.54 per cent.
Extraneous Seeds—								
(Useful seeds)								
a	-	-	-	-	-	-	-	0.60
b	-	-	-	-	-	-	-	0.36
								0.96 per cent.
(Weed seeds)								
c	-	-	-	-	-	-	-	1.10
d	-	-	-	-	-	-	-	0.40
e	-	-	-	-	-	-	-	0.32
various	-	-	-	-	-	-	-	0.18
								2.00 per cent.
Inert Matter—								
Earth and stones	-	-	-	-	-	-	-	0.80
Vegetable debris (leaves, stems, broken seeds, etc.).								0.70
								1.50 per cent.
								100.00

If wished, a and b, or c, d and e can come under one weight. In the case of seeds of parasitic plants like Dodder, the number and not the weight should be stated.

This method will not be new to some stations, which for a long time have given a more or less complete list of the impurities contained in the samples tested.

(A full copy of this paper in French will be found on pp. 154–158.)

Mr. *Dorph-Petersen* called attention to a paper, "Examinations of the occurrence and vitality of various weed seed species under different conditions, made at the Danish State Seed Testing Station during the years 1896–1923," copies of which were circulated. These examinations confirm fully the truth of the old saying : " Evil weeds never wither," as many species of weed seed have proved able to retain their germinating capacity in the soil for many years. They pass partly uninjured through the digestive system of animals as well as through the mill. This shows the necessity of recording on the analysis certificates the percentage of weed seed and the number per kg. of noxious weed seeds occurring in the samples sent in for testing (*see* paper on pp. 124–138).

The Delegates from Egypt, the Argentine, Hungary, and the Ukraine, took part in the discussion which followed. The suggestion was made that each country should submit to the European Seed Testing Association (now the International Seed Testing Association—*see* later) a list of the noxious weeds in which it is specially interested. It was agreed that this and similar questions discussed should be considered by the appropriate Committee of the Association to be appointed on Thursday afternoon.

Dr. *von Degen* presented, but did not read his Report (copy of which is appended) on the work of the Dodder Committee, of which he was appointed Chairman at the Copenhagen Conference in 1921.

Report of the Dodder Committee.

BY

DR. A. VON DEGEN,

Director, Royal Hungarian Seed Control Station, Budapest.

On the occasion of the Copenhagen Congress a Committee was appointed to study the question of dodder. As members of this Committee were elected Director Vitek, Professors Bussard and Voigt, Director Enescu and myself, who are all representatives of European countries where the cultivation of clover and alfalfa is of very great importance. The Congress having decided that the Committee should choose its own Chairman, I accepted this position in accordance with the wishes of my colleagues, and I have since taken all those initial steps necessary for approaching the solution of the main problem assigned for the Committee's investigation.

This problem was to determine, at least approximately, and for the present only for Europe, the bounds within which the dodder plant produces its noxious effects, distinguishing, so far as possible, the scope of the so-called large-seeded dodder and that of the common dodder.

Experience had already taught us that certain parts of Europe—for instance, the northern regions and such parts as are situated at a greater height above the sea-level—are immune, or almost immune, against dodder infection, since the plant, when introduced to these parts, fails to become acclimatised and disappears after a brief period.

On the other hand, we knew, also from experience, that there were certain regions in Europe where acclimatisation of the dodder was indeed possible, but was neither certain nor constant; regions in which the plant might or might not develop and produce ripe seed according as the weather, during the period of vegetation, was warm and dry, or cool and wet; therefore regions which, under certain circumstances, could become infected, and would, at all events, be exposed to danger by the importation of seeds infected with dodder.

It was clear from the outset that here the climatic influences were of primary effect.

Even the use to which the red clover and alfalfa are applied—whether these plants are cultivated only for the purpose of obtaining fodder or also for the purpose of procuring seed—is of some importance in the development of the dodder, in so far as in the case of plants cultivated exclusively for the production of fodder, the more frequent mowing unfavourably affects the development of the dodder and, indeed, often renders seed formation impossible, while in districts where clover seeds are also harvested, the clover plants have a longer period of rest during which the dodder has also time for development. Still, the use to which the plants are applied is also closely connected with climatic factors, for in the districts which are warm and dry there is also invariably a harvest of clover seeds, while, in cooler districts with a more abundant rainfall, the clover serves only as a fodder crop. Thus the question here also is one of climatic limits.

Now, while the countries which only produce fodder are constantly obliged to import seed, the seed-producing countries export from year to year a certain quantity which is, to some extent, infected with dodder seeds.

In addition to the influence exercised by the use to which the plants are applied, another influence on the propagation of dodder is found in the conditions of cultivation in the different countries, notably in the more or less strict adherence to the regulations designed to combat the evil. However, as these regulations are by no means strictly enforced in Europe, we may well leave them out of consideration. The methods of extirpation involve great expense, and therefore the different countries much prefer to confine themselves to regulations for the prevention of the importation

of dodder—that is, they prescribe certain grades of purity for imported seed; and precisely for this reason, it would be of the greatest importance to know the limits within which dodder exercises its damaging effect.

Thus, the growers of fodder, the merchants and the Seed Control Stations have a common interest in determining these limits. I believe I do not err in assuming that a similar interest in this question also exists in America and that interest in it will also arise in Asia.

In view of the importance of the question, I must regret how relatively small is the interest evinced in the work of the Dodder Committee. This may perhaps be due to the fact that the solution of the question is sought during a period when the political and financial confusion in East and Middle Europe has greatly increased the difficulties of such work.

With Russia, a country which, in respect to dodder, is of peculiar interest and has, according to supposition, a limit of noxious effect stretching across the country from West to East, we were unable to establish contact.

From Germany, with its mosaic of districts differing in climatic character, we could obtain no positive information, obviously in consequence of the political confusion which has prevailed there in recent years. All the efforts which Professor Voigt devoted to investigation were unavailing.

In France, according to Professor Bussard's report, there is no limit for the common dodder (*Cuscuta Trifolii*), this weed being met with in all parts of the country; on the other hand, the large-seeded dodder (*Cuscuta racemosa* or *suaveolens*) is limited to certain districts which are greater or smaller in number according to the climatic conditions prevailing in any particular year, and as these districts are distributed irregularly, it is very difficult to determine their boundaries. According to Professor Bussard, more extensive research would be required to establish the limits of dodder growth in France.

From Roumania I have received no data. I have informed Director Enescu of our system of question sheets for ascertaining the limits of dodder effects, but hitherto I have received no reply.

From Czecho-Slovakia also there are no data, for I have not succeeded in establishing correspondence with Director Vitek.

The most important details I have received exhibiting the correct method of procedure in this question, came from Dr. A. Volkart, of Switzerland. In Switzerland, on the north side of the Alps, only the common dodder (*C. Trifolii*) plays any sort of rôle, and here also, according to the observations made, the growth appears with injurious effect only within the rainfall curve of 1,000 mm. In districts with a greater rainfall, the growth is not injurious. In warm, dry years the dodder does more damage and also develops many ripe seeds, which again infect the soil for a series of years: in wet years the damage is of small extent.

Nevertheless, there are to be found everywhere spots of dodder infection, even in the districts where the rotation system of crops prevails, where pastures of mixed clovers and grasses are made to last for 4-6 years; but the damage from dodder is nowhere very great. In Switzerland the clover plant grows very luxuriantly, and this impedes the development of the dodder. In the Cantons of Vaud and Geneva, and also in Wallis (Valais) dodder is undoubtedly more injurious than in the other cantons; in Canton Tessin the more abundant rainfall promotes the growth of the fodder, and this prevents the extension of dodder. In Tessin there is no zone which has a lower rainfall than 1,000 mm. The large-seeded dodder, *C. racemosa*, appears only spasmodically in Switzerland, and *C. arvensis* Beyr. is not known to have appeared at all.

In this isohyete of 1,000 mm. we should, therefore, have a line of great importance, since it denotes, in all probability, a boundary line of dodder growth.

Another boundary line is the isohypse of 800 m. This boundary line was first mentioned by Dr. J. v. Szyszylowicz, of Lemberg, on the occasion of the Hamburg Conference for Seed-Testing (Jahresb. der Ver. f. angew. Bot. W. 1906: 298). Without a doubt this also is connected

with the climatic conditions prevailing at this height. This is corroborated by our experiences before the war in the North-East of Great Hungary, in the Carpathian Forest district, with a plentiful rainfall. Although large quantities of dodder-infected clover were seeded, the crop of clover seed harvested was relatively pure.

Towards the end of the war, considerable quantities of clover seed heavily infected with large-seeded dodder were exported from Hungary to Bavaria. So far as my experience extends, the large-seeded dodder has not become assimilated to the soil of Bavaria, no doubt because the districts in which this clover seed was planted lie above the boundary line of the noxious effect of dodder. The conditions in present day Austria are probably similar to those in Switzerland and Bavaria.

As for the limits of dodder effect within the contracted boundaries of present day Hungary, the whole territory must be regarded as being infected. The whole territory lies within the limits of dodder growth, so that this noxious weed may appear in any part of the country, and if it does not actually appear in all parts this is to be attributed to the efficiency of the preventive measures and the methods of extirpation.

Within this territory there are, indeed, districts, in West Hungary near to the frontier of Styria and Austria, which, in contrast with the 500 mm. rainfall of the Lowlands, have an average annual rainfall of 800 mm., and here also the clover fields are less infected. The region east of these districts, as far as the Danube, has a rainfall of 700 mm., and still farther east the rainfall decreases to 600 mm. and 500 mm. All these districts lie within the general dodder limit, and also within the limit of the large-seeded dodder.

Consequently, if I summarise the experiences collected in Hungary, I must say that here the limit of dodder seems to be somewhat below the 1,000 mm. rainfall line.

With regard to the limit of dodder in England, the *Journal of the Ministry of Agriculture*, Vol. 30, 1923: 38-41, contains the important information, that *C. Trifolii* is not found in Scotland, and its appearance in England north of the Trent up to the boundary of Scotland is of little importance, but becomes more frequent in the more southern and eastern counties.

Here also, it is impossible not to recognise the connection between the extension of dodder-growth and the condition of the rainfall. The south and east of England have large areas with a rainfall of 7-800 mm., the more western parts have a rainfall of 8-900-1,000, while north of the Trent there are districts with a still higher annual rainfall. The large-seeded dodder appears to have become nowhere acclimatised to the soil in Great Britain.

All in all, what I can report to you of the operations of the Committee is but little, and that, unfortunately, is lacking in precision. Yet I believe that the question can be brought nearer to a solution by the determination of the climatic boundary-lines, and that even this boundary line, reported to-day as conjectural, may afford us a handle in estimating the danger of dodder, until we shall have determined a more precise instrument.

I beg to conclude my report with the following proposals:—

(1) The Congress shall renew the appointment of the Dodder Committee;

(2) In the first place the Committee shall be recommended to undertake further investigation of the above-mentioned Climatic Lines, the isohyetes, isohypes and, so far as possible, also the isotherms;

(3) The Committee should also be recommended to approach the question of the limit of dodder havoc from the experimental side.

It would be of the greatest interest to observe the behaviour of the plant by way of experiment, first in the districts which are believed to be immune and then in the districts which are almost immune.

The three proposals embodied in Dr. von Degen's Report were unanimously agreed to by the Congress.

Professor Johannsen proposed, and the Congress unanimously agreed, that Messrs. Brown, Devoto and Kuleschoff should be appointed additional members of the Dodder Committee. He intimated that it was not essential that these three gentlemen should travel to meetings of the Committee, but that they might act as consulting members.

The business for the day having concluded, the Delegates then travelled to St. Ives in order to inspect Sir Fred Hiam's farm, where some fine wheat, especially Professor Biffen's "Yeoman II" Wheat, is grown.

Wednesday, 9th July.

Morning Session.

The Congress assembled at 10 a.m.

Professor Voigt read a paper on "Germination methods," a summary of which is given below.

English Summary.

Since our meeting at Copenhagen in 1921 remarkable work has been done concerning the physiology of the germination of seeds, especially on chemical and physico-chemical influences retarding or accelerating germination. Mr. Popoff has carried out experiments on similar lines and has had good results in getting higher yield from grain by soaking it in $MgCl_2$; similar results have also been obtained by the use of the fungicides Germisan and Uspulun.

Nevertheless I am of opinion that it is not yet time to introduce these matters into practical seed testing. It is necessary to study the whole material for a longer time.

The two enquiries made under the direction of the Copenhagen Station have given, for the main stations, such consistent results that it does not seem useful to change the methods to-day.

On the other hand good work has been done on special questions by Zürich in collaboration with Hohenheim (*Pinus Strobus*), Copenhagen (*Pinus Strobus*), Hamburg (*Anthoxanthum Puëlli*, *Festuca ovina*, *Aira flexuosa*, *Cynosurus cristatus*) and others, which are directly useful for practical seed testing.

(A full copy of this paper in German will be found on pp. 192-194.)

Professor Voigt submitted for discussion and adoption the "General Directions for Germinating Tests" which he proposed at the Copenhagen Congress in 1921.*

After a prolonged discussion *Professor Johannsen* intimated that all outstanding matters connected with these "Directions" would be dealt with by the appropriate Committee of the Association to be appointed on Thursday afternoon.

* See pp. 86-88 of "Discussions at the International Seed Testing Conference, Copenhagen, 1921."

Dr. Franck then read the following paper :

**Germination Tests at Low Temperature, with particular reference to
Seeds which are not fully after-ripened.**

BY

Dr. W. J. FRANCK,

Director, State Seed Testing Station, Wageningen.

When, last winter, one of the members of the Committee asked me to deliver a lecture on germination tests at low temperature, I felt that I had to comply with that request, though our investigations into this subject cannot certainly be considered at present as being complete; on the contrary, they are still in their early stages.

However, I felt that it would be useful if I were to give you a brief survey—as well of the positive as of the negative results—attained at Wageningen by germination tests at lower temperatures than are, to my knowledge, in general use in the various seed testing stations, and also with regard to the manner in which we conduct these experiments at lower temperatures.

I should have liked to experiment a great deal more in order to be able to give you a more complete outline of this subject, but neither time nor room could be put at my disposal for such a purpose, owing to a great rush during the winter and spring campaign and a continued decrease of staff as a necessary result of the difficult economic conditions existing at present.

So I beg beforehand the clemency of the meeting if that which I shall read to you here does not contain much news for some of you who have also made a study of this subject.

When we come to the treatment of the subject of germination at low temperatures, a division must immediately be made into two chief groups, *i.e.*, physiologically unripe seeds, and seeds which are fully after-ripened.

It is especially the first of these groups mentioned in which appears the phenomenon of delayed germination which has formed a subject of study for various investigators, but so far the essential point has not been revealed.

In consideration of the great importance that this phenomenon of delayed germination possesses in the practice of seed control, I may, perhaps, be allowed to give as short an explanation as possible of the diverse theories and opinions of the chief investigators who have studied this subject. An additional list of literature will, perhaps, be of convenience to those of you who may desire to increase their knowledge. A short description, following upon this, of the methods of quickening the after-ripening process practised at Wageningen may give you an idea of our work there.

By after-ripening is understood the complex of changes, either metabolic, chemical or mechanical, which are able to bring about germination in seeds that are dormant, *i.e.*, in a condition in which they are unable to germinate under usual germination conditions. This state of dormancy is shown by the circumstance that the seeds, though swollen, do not germinate and still remain undecayed. During the period of after-ripening, certain changes, preceding the growing processes, must occur. Seeds, showing the phenomenon of dormancy, lose this property in the course of a longer or shorter period of time and become fit to germinate under quite the same conditions as those under which, a short time before, none, or only a very small percentage of them, would germinate readily. It is well known everywhere that this phenomenon of delayed

germination occurs in freshly harvested or newly threshed seeds, especially after cold and moist summers.

From the inquiries made by various investigators on this subject, it has become clear that the seeds showing this phenomenon of dormancy can be arranged into two groups:—

(1) Seeds in which the delayed germination is due to characters of the embryo. Harrington (1) defines it as follows:—"Embryos which, though morphologically mature, are physiologically incapable of germination, even when freed from all external restrictions, until fundamental changes have taken place in the embryos themselves."

(2) Seeds in which the delayed germination is not inherent in the embryos, but is due to seed coat characters, "to partial or complete coat restrictions to embryos in themselves germinable," as Harrington describes it.

In regard to the cases in which delayed germination is due to characters of the embryo, which must go through fundamental changes preceding growth, such changes generally require considerable time, and different conceptions of them exist, due to the various kinds of seeds which the different investigators have made their particular study. Some express themselves vaguely; for instance, Davis and Rose (2) who write "the term after-ripening may be made to include the necessary protoplasmic changes, antecedent to germination, changes involving the release of digestive and respiratory enzymes, this leading to rapid metabolism, to embryonic changes, whether protoplasmic or metabolic."

Others have more defined conceptions about the chief factors which take part in the phenomenon of after-ripening.

Fischer (3), Zaleski (4), Lehmann and Ottenwalder (5), Eckerson (6), Harrington (7) and others bring the chemical side of the problem more to the foreground. They consider embryonic after-ripening as a chemical process, in which divers purely chemical changes take place, as, for example, hydrolysis of the proteins, alterations in the acidity and water-holding power of the embryo, metabolism of the fats, fluctuations in the sugars and amide nitrogen compounds, increase of oxygen, the rendering active of dormant embryonic protoplasm by (H) and (OH) ions, &c. Becker (8) believes that oxygen exercises a chemical stimulus which causes germination. Eckerson compares the after-ripening process with common germination and states that the chemical changes during the 90 days of after-ripening of *Crataegus* are the same as those of the first eight days of germination of *Ricinus*. Other investigators, as Detmer (9), Brown and Morris (10), Green (11), Hotter (12), Mazé (13), Abderhalden and Dammhahn (14), Appleman (15) and Crocker and Harrington (16), consider it more as a process of ferments; for instance, by the presence of peptolytic ferments, by the liberation of enzymes, by the development of acidity, by increased catalase, oxydase and peroxidase-activity, by increased diastatic contents, &c. The germination studies dealing with chemical and enzymatical relations include a large number of researches, the enumeration of which would lead me too far.

Some ascribe the after-ripening to chemical as well as to enzymatical processes. Pack (17) expresses it as follows "the changes accompanying the after-ripening in Juniper seeds are represented by the accumulation of cell-building materials, acids, phosphatides, active reducing substances, soluble sugars, pentoses, aminoacids, soluble proteins and other nitrogenous compounds, the accumulation of enzymes, the dispersion of materials and the transformation of storage materials. This accumulation of cell-building and cell active materials, together with the culmination of enzymes, probably leads to the after-ripening of dormant organs."

Kinzel (18), Heinriche (19) and Gassner (20) have shown that light can be a factor in the protoplasm changes in delayed germination, whilst Shull (21) has suggested that the character of the ovule, the origin,

character and age of the fertilizing pollen, the nutrition of the parent plant, accidents of sun and shade, moisture and dryness of soil, high and low altitude, weather conditions during ripening, the time of harvesting and subsequent handling of seeds, are influential factors.

Various other investigators attribute delayed germination in seeds, tested by them, to characters of the embryo, but they leave further details about the essential point out of account.

We may mention Nobbe and Haenlein (22, 23), Kienitz (24), Wiesner (25), Lakon (26), Püchner (27), Crocker and Harrington (28, 29).

The conception that delayed germination is a result of seed coat characters has also many advocates. The following cases are distinguished by them:—

(1) Seeds in which delayed germination is due to the impermeability of the seed coat to water. Nobbe and Haenlein (22) assume that the cause of the resistance of clover seeds to water must be considered to originate in the outer cell layer, the palisade layer. Hiltner (30) suggests: "Nicht der hohe Wassergehalt der Nachreife bedürftige Getreide, sondern im Gegenteil deren Unfähigkeit das zum Auslösung des Keimungsactes notwendiges Wasser in sich aufzunehmen, bedingt ihre Trägheit in der Keimung."

(2) Seeds in which the non-germination is simply due to the fact that only a subminimal quantity of oxygen can reach the embryo. Crocker (31) found that in the seeds of various water plants the protoplasm is not dormant but that the delay is caused by the seed coats. He readily found germination if the coats were broken or removed.

Crocker asserts that delayed germination, or failure to germinate, is more generally due to seed coat effect (limiting or entirely excluding water or oxygen supply) than to embryo characters as has generally been assumed. Kieszling (32), Shull (33), Atwood (34) and Hoffmann (35) have the same conception about this aspect of delayed germination. According to Atwood, it is possible to accept either that the embryo in the course of after-ripening decreases its demands for oxygen, whereby the seeds become able to grow in gases poor in oxygen, or that there is no decrease in oxygen demands but rather an increased permeability of the coat to oxygen.

(3) Seeds in which an inhibitory partial pressure of carbon dioxide in the tissues of the embryo is the cause of delayed germination. Kidd (36) considers the resting condition of the seed in apparently suitable conditions of temperature, moisture and oxygen supply, as a phase of auto-narcosis under the action of the carbon dioxide produced by the seed itself. Kidd and West (37) interpret the phenomenon of secondary dormancy as a decreased power of the embryo, during the primary period of inhibition in the presence of carbon dioxide, to respond to growth conditions and to germinate under the limitation of the seed-coat.

(4) Seeds in which the presence of acetic aldehyde inhibits the germination, as is demonstrated by Mazé (38).

(5) Seeds in which the expanding embryo meets at the seed coat a mechanical resistance greater than the growing force of the embryo. Crocker and Harrington (28) mention the case that an initial rapid water absorption ceases, before the imbibitional and osmotic forces of the embryo are satisfied, because the swelling of the seed contents is not sufficient to break the seed-coats.

(6) Seeds in which the coat may exclude chemical compounds necessary for germination, as is supposed by Crocker (31c). Brown (39) has found in this connection that the grains of cereals are inclosed within a semi-permeable or selective covering, which permits the passage of water to the interior of the grain, but which prevents the passage of various acids and salts of metals, when they are in aqueous solutions.

As I did not try any experiments regarding the nature of the after-ripening or the changes during that period, I must refrain from giving an opinion of my own about it. The delayed germination of cereals, though, seems to be caused not by changes in the embryo itself, but by checking influences of the seed-coat. The independence of ferments as to ripeness has indeed been shown already at Wageningen by my predecessor, the late Mr. F. F. Bruijning (40), who concluded that the favourable influence of artificial after-ripening on the germinative power was not accompanied by a rising of the fermental capacity. Wieringa, too, having done some provisional tests, arrives, for the present, at the conclusion that the catalase-figure of barley need not rise in consequence of the after-ripening. Through want of after-ripened material these tests could not be continued.

Literature recommends different methods to quicken the delayed germination, such as—

- (1) Cutting the seeds or clipping them off. Hiltner (30), Crocker (31a), Grüss (41), Keisling (32), Atwood (34), and others.
- (2) Hot water treatment. Kiesling (42), Lakon (43).
- (3) Soaking the seeds in solutions of various enzymes. Crocker (31a).
- (4) Addition of (H) and (OH) ions. Fischer (3).
- (5) Addition of dilute acids. Eckerson (6), Harrington (44).
- (6) Effects of light. Kinzel (18), Heinricher (19), Gassner (20).

I shall not dwell on the above-mentioned expedients, because they are hardly ever or never employed at Wageningen. I may, however, specially mention two other ways which are regularly employed with us :—

- (1) Artificial after-ripening by intensive drying.
- (2) Germination at a low temperature.

Artificial after-ripening at a raised temperature has already very often been recommended, approved, and accordingly rather generally used. Hiltner (30, 45), Hoffmann (35), Atterberg (46), Kiesling (32), Mazé (38), Gumbel (47), Kidd (37), Harrington (44) and Hile (48) showed the favourable effect of drying. Mostly temperatures of 35—40° were recommended. Hoffman supposes that the high water percentage of freshly harvested seed hinders the penetration of oxygen and, because of this, at the same time, the after-ripening process. When drying, canals and clefts are formed in the seeds by their shrivelling up and the oxygen out of the air is easily admitted. Hoffmann, too, considers this drying a checking of the counteracting influences, which the absorption of oxygen suffers, caused by the internal forming of carbon dioxide, as the respiration and carbonic acid production are both decreased by drying. Kolkwitz (49) and Mazé regard the transformation, occurring when the seeds are dried, as an evaporation of volatile stuffs, the presence of which hinders the evolution of the embryo. The aldehyde, which accumulate in seeds that are not after-ripened, does not, according to Mazé, kill the embryo, but it prevents diastase activity and, with it, germination. According to Kidd "redrying of fully swollen seeds, which are in secondary dormancy, breaks up this dormant condition and also causes acceleration of germination."

This artificial after-ripening method by means of drying was applied regularly at Wageningen until some years ago. It takes place there in a double-walled drying stove (Figure 1), specially made for that purpose. The space between the two walls is heated by gas, till the temperature in the drying space proper is 35 degrees Centigrade. A warm air-current also passes through this space, previously heated by burners, causing and keeping the right temperature. By this combination of heating and conducting warm dry air all through the seed, a very intensive drying is obtained which often has its effect in a few days, but, as a rule, in from six to eight days.

This method was always found best for rye, wheat and oats, and for barley also, except in a few cases in which the time of drying had to be somewhat lengthened. Under these conditions the after-ripening process in barley does not apparently take place so soon, perhaps in consequence of the glumes and the seed coat being tightly joined to the seed. This

method, however, has one important drawback; it takes more time than can often be allowed for the germination test, especially in the case of winter rye, wheat and barley. Some experts therefore advise that after-ripening should be done at a low temperature. This can be brought about by putting the seed, previous to germination, in an ice-box at a temperature of 3° to 6° Centigrade, and by germination at a temperature varying between 8° and 15° ; see Whitcomb (50), Toole (51), Harrington (7), Rose (52). Whitcomb observes, *e.g.*, "this method is especially well adapted to testing newly threshed grains; a germination test by the ice-chest method of winter wheat and other grains immediately after threshing will indicate the percentage of seeds, in a given lot, which will produce healthy plants under

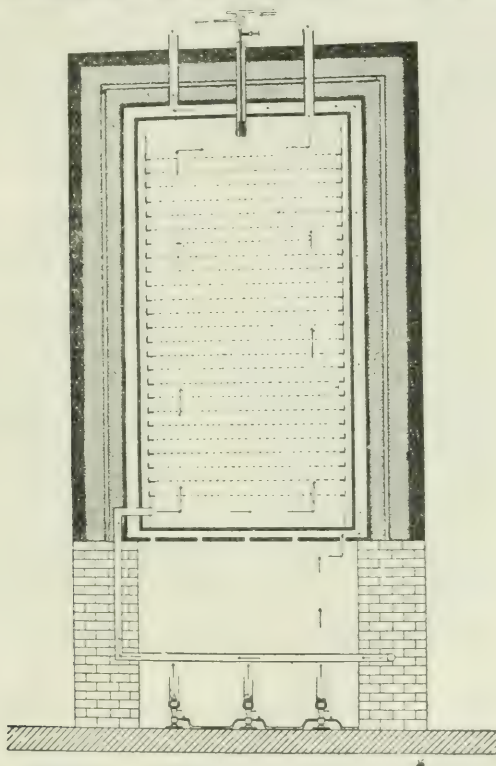


FIGURE 1.

normal field conditions." Toole advises: "When a sample has failed to give a good germination, the remainder may be transferred to the cold for five days; if the poor results have been due to dormancy, germination will be completed after they are returned to the warm germinator." Atterberg (46) and Qvam (53) recommend a germination temperature of 10° to 15° ; the "Technische Vorschriften für die Prüfung von Saatgut" (54) recommend one of 8° to 12° . Hiltner (45) thinks a temperature of 13° to 15° best and, if it fails to cause speedy germination, previous drying at 40° . Heinrich (56) observes that low temperatures quicken the germination of poorly after-ripened seeds, but have a delaying influence when full ripeness has been obtained. Harrington states the same thing and so recommends removing any seed remaining ungerminated at the end of some days at a low temperature into germinating chambers at a higher temperature. In the new "Rules for seed testing of the New York State Agricultural Experiment Station" (58) we read: "in the case of cereals and timothy grown under such conditions that they are frosted or exposed to cold weather before harvest, the germination tests should be made at lower temperatures,

15° to 20° Centigrade, and continued for longer periods than for normal seed."

At Wageningen the best means for the germination of newly harvested or newly threshed grains was a temperature of 10° C. during five days and afterwards a higher one of 20° C. A large series of comparative tests was made during the last three years and extraordinarily favourable results were obtained by the use of this method with poorly after-ripened wheat, rye and oats. The following tables I, II and III, each consisting of ten examples, will give an idea of this. Practically a delayed germination did not occur in the case of the three above-mentioned kinds. With barley samples, however, it was somewhat different. The results in most cases were satisfactory (table IV), but cases occur in which the favourable influence, while obvious, is not quite complete (table V). In such cases, however, the highest figure for the germinative power could be reached by an artificial after-ripening at a raised temperature. In the case of barley, the success of the W_{10} method, as we call it at Wageningen, depends apparently on the degree of after-ripening; some years there will be more difficulties than in others. Last winter, for example, when delayed germination did not often occur, the W_{10} method turned out absolutely satisfactory for barley.

Lettuce (*Lactuca sativa*) seems to show an analogous phenomenon. Considerably better results are often obtained with a low temperature than with one of 20° C. In many other cases, however, the W_{20} method yields higher germination figures.

Although I have not yet arrived at any definite conclusion, I believe this difference of behaviour to be caused by different degrees of ripeness, so that for insufficiently ripened lettuce-seeds the low temperature is recommended, but for the well-ripened ones the W_{20} method is the best. The figures in table VI, demonstrating the behaviour of some six samples of seed not fully after-ripened, support this opinion. Probably a method exposing the after-ripened seed to a regular temperature, alternating between 10° C. and 20° C, will give better results than a constant one of 10° C. The data, which I have at my disposal at present are, however, not sufficient to enable me to give a definite judgment on this question.

The same is the case with corn salad (*Valerianella olitoria*) which, being after-ripened, germinates well at an even temperature, but, until it is after-ripened, prefers a low alternating germination temperature.

Comparative tests. Methods W_{10} and W_{20} .

I.—Wheat.				II.—Rye.				III.—Oats.			
Energy, 5 days.		Power, 9 days.		Energy, 5 days.		Power, 9 days.		Energy, 7 days.		Power, 11 days.	
W_{20} .	W_{10} .	W_{20} .	W_{10} .	W_{20} .	W_{10} .	W_{20} .	W_{10} .	W_{20} .	W_{10} .	W_{20} .	W_{10} .
53	76	88	96	67	92	88	100	40	76	69	91
72	91	88	99	73	97	91	100	82	98	93	99
55	38	84	97	74	95	89	99	69	81	82	94
44	98	56	99	66	92	84	99	78	95	86	97
6	27	70	94	82	98	89	99	74	74	87	96
53	96	88	99	75	79	83	94	31	72	60	76
55	38	84	97	83	99	92	99	67	51	73	86
44	98	56	99	82	98	94	100	80	69	85	89
56	86	89	95	62	97	91	99	70	—	84	94
63	76	88	94	81	98	90	99	79	91	93	98

IV.—Barley.				V.—Barley.					
Energy, 5 days.		Power, 9 days.		Energy, 5 days.		Power, 9 days.		After-ripened Power, 9 days.	
W ₂₀ .	W ₁₀ .	W ₂₀ .	W ₁₀ .	W ₂₀ .	W ₁₀ .	W ₂₀ .	W ₁₀ .	W ₂₀ .	W ₁₀ .
6	20	10	93	9	40	16	50	100	100
32	76	49	93	22	52	33	58	100	—
69	89	88	99	43	84	56	87	99	99
54	86	63	90	44	77	63	85	100	—
58	95	66	97	62	89	70	90	98	94
53	89	59	93	59	81	77	85	97	—
76	93	81	99	81	92	82	92	96	—
55	92	58	96	8	93	10	93	100	100
74	91	80	95	78	95	84	97	100	100
35	83	79	97	7	17	16	50	100	100

VI.—Lettuce.			
Original seeds not after-ripened.		After-ripened seeds after some months.	
W ₂₀ .	W ₁₀ .	W ₂₀ .	W ₁₀ .
66	85	93	90
80	94	90	90
83	93	91	86
88	96	94	94
68	91	95	91
78	91	93	91

I will now pass on and describe to you briefly the manner in which the low temperature, required in the incubators, is obtained. This cooling is caused by a pickle-dilution, which, in its turn, is cooled in a refrigerator (Figure 2) and is led through insulated pipes to four well insulated incubators, after which it flows into special chambers of a measurement of about three-tenths of a cubic metre placed within these cupboards. By means of a tap the supply can be regulated. In addition to this process there is also a formation of iceblocks, which are placed nightly in special basins in the incubators, to retain an approximately constant temperature during the hours of the night, during which time the machine is at a stand-still and consequently does not produce cold.

The cooling machine used at Wageningen consists of two absolutely closed bronzed spheres, connected by a hollow steel shaft, which shaft is resting on two bearings and is provided with a driving pulley. By revolving this machine, cold or ice can be immediately obtained. By this means a chemical process is set up within the spheres, of which one attracts warmth from its surroundings (the brine) and thus causes the desired cooling, while the other one imparts the attracted warmth to the supplied cooling water, which flows from the main tap.

The principle upon which this cooling is based is the repeated evaporation of a dilution of sulphurous acid and its renewed condensation.

The diagram shows in transverse section the construction of the machine. Round the hollow axle are fixed two balls *C* and *R* of bronze material. The axle is supported by two bearings *S*. The ball *C* turns in a cooling water basin *D*, the ball *R* in a reservoir *E*, which is filled with a pickle dilution. In the ball *C* a compressor is built in, which, when the shaft is turning, is kept in a vertical position by a counterweight *B*, whilst the piston is moved to and fro by means of eccentrics on the shaft. The compressor-cylinder is revolvable round two taps, and so it can follow the oscillating motion of the piston. The machine is filled in the factory with sulphur dioxide as a cold medium and after this it is closed hermetically. When the machine is brought into revolutionary motion the compressor exhausts the sulphur dioxide gas out of the ball *R* and presses it in the condenser *C*, whose wall is cooled by the water from the main tap, so that the sulphur dioxide condenses.

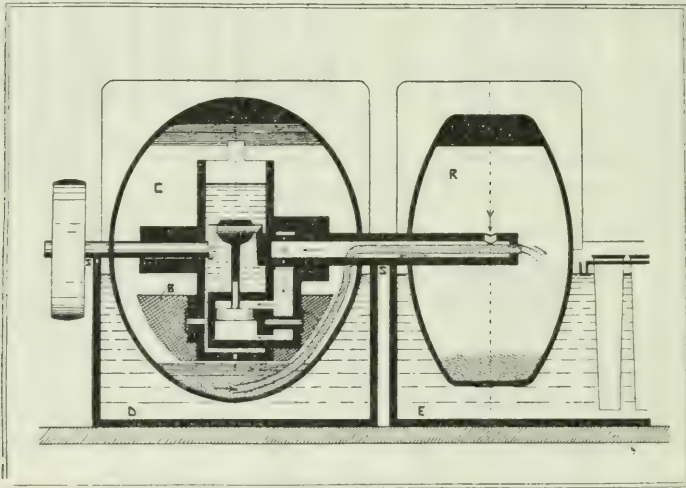


FIGURE 2.

By the difference in pressure that exists between the contents of the balls, the liquid is forced back through a little pipe, within the hollow shaft to the sphere *R*, the evaporator, and is quickly evaporated there. The expansion of the gas cools the evaporator, which in its turn cools the brine in which it revolves.

The compressor is built within a chamber in the centre of *C*, which chamber is filled with oil, so that the moving parts are excellently lubricated. The oil is gathered at the bottom of the condenser and is taken up by the turning movement of the ball, in order to be brought back into the compressor chamber by a receptacle. In this manner a very good lubrication takes place, whilst the oil, in consequence of the closed construction of the machine, cannot come into contact with the air, so that oxidation of the oil by the oxygen in the air is prevented, and the oil continually preserves its good qualities.

The incubators used for germinations at low temperatures consist of spacious zinc double-walled cupboards, which are screened against temperature changes by an insulation of two layers of air, one layer of cement-asbestos, and finally a wooden covering (Figure 3). The inner chamber of each of the two compartments of such an incubator is about three-tenths of a cubic metre and contains 24 loose perforated zinc trays on which seed beds are placed. It also holds a zinc basin at the

top for taking up the blocks of ice during the night. Between the two chambers is placed the cooling cell which causes the required cold in the cupboard.

The system described above has satisfied us that it is relatively simple to keep the temperature constant at about 10° Centigrade, and that great temperature fluctuations cannot take place.

Now we come to the discussion of the second principal group, that of the thoroughly ripe seeds. According to their reaction when germinating at a reduced temperature they can be divided into two sub-sections:—

Firstly, seeds germinating better when subjected to an alternating temperature than to a constantly low one.

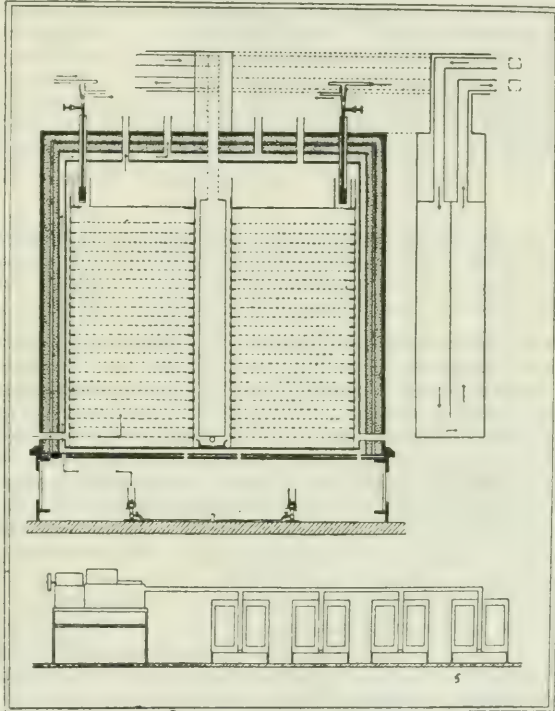


FIGURE 3.

Secondly, seeds requiring a constant low temperature.

Consulting the existing literature, we generally find suggested an alternation between 20° and 30° Centigrade. This is likewise used for many seeds at Wageningen because it really seems to us the best method for their germinating, for instance for the seeds of *Anethum graveolens*, *Agrostis stolonifera*, *Brassica oleracea* and *Rapa*, *Carum Carvi*, *Festuca pratensis*, *Phleum pratense*, *Raphanus sativus* and other kinds. For 18 hours a temperature of 20° C. is maintained, which is raised during the remaining six.

It appeared, however, to us, that instead of an upward alternation, a lower one is advantageous for various seeds, and that this alternation yields the best results when using Jacobsen's method. Consequently our method, "Copenhagen alternating," came into use with us, in which the seeds are brought to, and kept for four hours at, the temperature of 25–28° C., by heating the apparatus, after which the warm water at 32° C. is quickly substituted by cold water, from the main tap, at 11–14° C. According to Dorph Petersen's (55) description, an alternating temperature of 18–26° C. on the Jacobsen's incubator is also used at Copenhagen. Moreover, I will

draw your attention to the fact of Hiltner's (45) pointing out in 1906, that lowering the temperature in alternating might be preferable to raising it. Heinrich (56) also recommends temperatures between 5° C. and 20° C. for *Anthoxanthum odoratum*. Honcamp (57) exceeds them, suggesting, for that special grass, a constant temperature of 5° C. Harrington likewise applies lower temperatures than are generally used, but not, however, lower than 15° C.

Without unnecessarily wearying you with long lists of the results of comparative germination tests carried out at Wageningen, I may mention this method as a very suitable one, especially for the following seeds:—*Alopecurus pratensis*, *Apium graveolens*, *Arrhenatherum elatior* (husked), *Avena flavescens*, *Cichorium Endivia*, *Dactylis glomerata*, *Lepidium sativum*, *Nasturtium officinale*, *Poa* species (*Poa compressa* excepted), *Solanum Lycopersicum*, &c. Very suitable, too, though not yielding specially higher results, is this method for *Agrostis stolonifera*, *Cichorium Intybus*, *Petroselinum sativum*, *Daucus Carota* and *Festuca pratensis*. It may be observed besides, that (with the "Copenhagen alternating" method) the germinating seeds are always exposed to the diffuse light of a northern room. Comparative tests, exposed to direct sunlight, did not offer any better results, even for the Poas (with the exception of *Poa compressa*).

To those of the audience who have not yet tried the alternation of temperature between 11° C. and 25–28° C., I may strongly recommend the comparative testing on the Jacobsen incubator. In many cases, better results will be obtained than with other germination methods in use.

I shall dwell a little longer on the second subsection, the seeds requiring a constant low temperature as the best means for a most favourable germination, because a temperature of 10° C. for normally ripened seeds, so far as I am aware, is not yet recommended as a normal germinating method. Here the seeds remain during the first five days at a temperature of 10° C. in the incubators already mentioned (cooled by brine). After that time they can be placed in a 20° C. incubator. One word as to why a temperature of 10° C. has been chosen. In this choice, on the one hand, it was necessary to reckon with the evident inclination of some seeds for germinating at a low temperature; on the other hand, it had to be kept in mind that the germinating temperature should not be chosen so low as to lose all the advantage obtained from it, on account of too great a slowness in the course of the germinating process. It was for these reasons, after some preliminary experiments, that the temperature of 10° C. was chosen. For various kinds of seed this method, compared with other methods, was not always successful, as undoubtedly it was not the best method for *Allium Cepa*, *Phaseolus pratensis* and *Pastinaca sativa*, though all these are seeds which germinate well at 20° and are badly influenced by higher temperatures. *Ornithopus sativus* and *Lepidium sativum* did not show any difference. With some kinds, however, the new germinating temperature proved to yield a considerable and almost constant rising of the germination percentage. Spinach may be taken as first and principal among them. For the greater part of the comparative tests, the temperature of 10° C. proved to be better for this seed than that of 20° C. used up till now.

In view of the great importance that the testing of spinach seed possesses for us (at Wageningen some hundreds of samples of spinach seed are investigated yearly), the comparative experiment between 10 and 20° C. was continued with a great number of samples. 293, or 94 per cent. of the 310 samples tested, showed better or equal results, 17, or 6 per cent., were only slightly lower. In this last case the difference only amounted to one or two per cent., some cases excepted, and so the result was not much inferior to the one obtained by the 20° method. The differences in favour of the 10° method were of much more importance as the following list will show.

GERMINATION TEST, SPINACH.

Comparison Method W_{10} and W_{20} .—310 samples. W_{10} higher results than W_{10} .

6 %	in 1 sample	} 6 %.
5 %	" 1 "	
4 %	" 1 "	
3 %	" 1 "	
2 %	" 3 samples	
1 %	" 10 "	

 W_{20} same results as W_{10} .

In 14 samples, 4 %.

 W_{20} lower results than W_{10} .

1 %	in 33 samples	} 90 %.
2 %	" 35 "	
3 %	" 32 "	
4 %	" 44 "	
5 %	" 26 "	
6 %	" 25 "	
7 %	" 21 "	
8 %	" 20 "	
9 %	" 14 "	
10 %	" 7 "	
11 %	" 4 "	
12 %	" 6 "	
13 %	" 5 "	
14 %	" 3 "	
15 %	" 1 sample	
16 %	" 2 samples	
19 %	" 1 sample	

The better results obtained by the 10° method are, in the case of spinach seed, clearly evident.

The question then arose whether these results with spinach seeds originated in their being not quite ripe. Considering the advanced season, this was *a priori* improbable, but, notwithstanding, a number of samples was controlled by us in order to obtain information on this point.

A set of 30 samples was tested in three different ways at both 10° C. and 20° Centigrade:—

1. the test was begun immediately.
2. " " " " after an artificial ripening during one week.
3. " " " " " a natural ripening for some months.

With equally conditioned seed, W_{10} nearly always offered higher results than W_{20} . Artificial and natural drying had about the same results, and so one could arrive at the conclusion that it is one of the qualities of normally ripened seed to germinate better at a low temperature. A second question had to be answered, namely, whether an alternating temperature of 10 to 20° C. would be preferable, even, to a constant one of 10 degrees. Consequently, a series of tests was begun, some seeds germinating at 10° C., and others at an alternating temperature. We concluded that the 10 degrees method always offered better germination results (at an average of 4 per cent. higher) than those obtained by alternating temperature, whose only advantage is that of giving, after 7 days, a higher percentage for the energy (about 5 per cent. on an average). The constant 10° method, however, regularly overtakes and surpasses it in most cases between the 7th and 21st day.

Therefore, we draw the conclusion that for spinach seeds a constant temperature of 10° C. is preferable to a constant one of 20° C. or to an alternating one between 10 and 20° Centigrade.

Further examples of the good influence exercised by the 10° temperature are *Allium Porrum*, *Papaver somniferum* and various flower seeds.

Comparative tests were carried out last year with various flower seeds. Four to six different germinating methods were tried at the same time. The 10 degrees method proved to be the best method for several sorts, but for several others, on the contrary, it appeared useless. By after-ripening these seeds for some months, and then repeating the germination tests, we learned that it was not a question of insufficient after-ripening, but that it is a characteristic of some flower seeds to germinate better at a lower temperature. Here can also be distinguished seeds which prefer a constant low temperature of 10°, such as *Chrysanthemum carinatum*, *Delphinium ajacis*, *Eschscholtzia* spp., *Matthiola incana*, and *Nemophila*, and seeds with which an alternating low temperature between 10 and 20 degrees gives the best results. To this last category belong, e.g.: *Clarkia elegans* and *pulchella*, *Lobelia erinus*, *Nigella damascena*, *Viola tricolor*, etc.

Ladies and gentlemen, I have come to the end of my paper, and will conclude by giving a short summary of the results obtained:—

Firstly.—An alternating method between 11 and 26° C. tested on a Jacobsen incubator, placed in a northern room, gave, in comparison with the ordinary alternating one between 20 and 30° C. and with other methods, higher and more constant germination figures for various kinds of seeds;

Secondly.—A temperature of about 10 degrees Centigrade is a perfect one and nearly always sufficient to get the highest germination results possible for Dutch-grown cereals (barley excepted) which are not fully ripe, and for some other kinds of seed.

It occurs but seldom, relatively, that the germination is delayed, notwithstanding the low temperature applied, but, where it does occur, an intensive desiccation at about 35° C. for 5 to 7 days always proves sufficient (barley excepted) to cancel the phenomenon of delayed germination.

Thirdly.—A low temperature either constant at 10° C. or alternating between 10 and 20° C. is most favourable for the germination of various agricultural, horticultural and flower seeds. By means of an A.S. refrigerating machine, well insulated thermostats can keep a sufficiently constant temperature of 10 degrees Centigrade.

ZUSAMMENFASSUNG.

1. Eine intermittierende Methode zwischen 11 und 26° C. ausgeführt auf einem Jacobsen Keimapparat, aufgestellt in einem gegen Norden gelegenen Raum, ergibt, im Vergleich mit der üblichen Intermittierung zwischen 20 und 30° C. und mit anderen Methoden verschiedener Samen-sorten bessere und mehr konstante Keimresultate.

2. Eine Temperatur von 10° C. ist ausgezeichnet und fast immer hinreichend zum Erhalten der möglichst hohen Keimergebnisse für noch nicht ganz nachgereifte niederländische Getreidearten und für einige andere Samensorten.

Eine verzögerte Keimung kommt bei dieser niedrigen Temperatur verhältnismässig nur selten vor; in diesem letzten Falle war eine intensive Trocknung bei 35° C. während 5—7 Tage immer genügend (ausnahmsweise bei Gerste) um eine normale Keimung zu Stande zu bringen.

3. Eine niedrige Temperatur von entweder 10° C. konstant oder intermittierend zwischen 10 und 20° C. hat sich als sehr günstig für die Keimung verschiedener landwirtschaftlichen-, Gartenbau- und Blumen-samen erwiesen. Mittels einer A.S. Kühlmaschine können richtig isolierte Keimthermostaten auf diese Temperatur gebracht und genügend konstant gehalten werden.

LITERATURE CITED.

1. 1921. *Harrington, G. F.*

Physiological problems in relation to the germination of seeds. Proceedings Assn. Off. Seed Anal. of N. Am., p. 15.

2. 1912. *Davis and Rose*.
The effect of external conditions upon the after-ripening of the seed of *Crataegus mollis*. Bot. Gaz., V. 54, p. 49–62.
3. 1907. *Fischer, A.*
Wasserstoff und Hydroxylionen als Keimungsreize. Ber. d. Deutsch. Bot. Gesell., Bnd. 25, S. 108.
4. 1911. *Zaleski*.
Zur Kenntniss der Stoffwechselprozessen in reifenden Samen. Beih. Bot. Centr. Bl. 27, S. 63–82.
5. 1913. *Lehman and Ottenwalder*.
Ueber katalytische Wirkung des Lichtes bei der Keimung Lichtempfindlichen Samen. Zeitschr. Bot., S. 337–364.
6. *Eckerson, S.* (1913).
A physiological and chemical study of after-ripening. Bot. Gaz., V. 35, p. 286.
7. 1921. *Harrington*.
Some of the factors having a possible causal relation to dormancy or its absence in seeds. Proc. Assn. Off. Seed Anal. of N. Am., p. 86.
8. 1913. *Becker, H.*
Ueber die Keimung verschiedenartiger Früchte und Samen bei derselben Spezies. Beih. Bot. Centr. Bl., Bnd. 29, S. 21–143.
9. 1883. *Detmer*.
Ueber die Entstehung Stärke umbildender Fermente in den Zellen höherer Pflanzen. Bot. Zeit., 41, S. 601–606.
10. 1890. *Brown and Morris*.
Untersuchung über die Keimung einiger Gräser. Zeitsch. Gesell. Brau, 13, S. 375, 393, 417, 437, 477, 489.
11. 1890. *Green*.
On the germination of the Castor-oil plant. Proc. Roy. Soc. London, 48, p. 370–392.
12. 1892. *Hotter, E.*
Ueber die Vorgänge bei der Nachreife von Weizen. Landw. Vers. Stat., Bnd. 40, S. 356.
13. 1900. *Mazé*.
Recherches sur le rôle de l'oxygène dans la germination. Ann. de l'Institut Pasteur, p. 350.
14. 1908. *Abderhalden und Dammhahn*.
Ueber den Gehalt ungekeimter und gekeimter Samen verschiedener Pflanzenarten an peptolytischen Fermenten. Zeitsch. physiol. Chem., 57, S. 332–338.
15. 1911. *Appleman*.
Physiological behaviour of enzymes and carbohydrate transformations in after-ripening of the potato tuber. Bot. Gaz., 52, p. 306–315.
16. 1918. *Crocker and Harrington*.
Catalase and oxydase content of seeds in relation to their dormancy, age, vitality and respiration. Journ. of Agricult. Research, V. 15, N. 3, p. 137–174.

17. 1921. *Pack, D. A.*
Chemistry of after-ripening, germination and seedling development of Juniper seeds. Bot. Gaz., V. 72, p. 139.
18. 1913. *Kinzel, W.*
Frost und Licht als beeinflussende Kräfte bei der Samenkeimung Stuttgart, 1913, und Nachträge, 1915 und 1920.
19. 1908. *Heinricher.*
Beeinflussung der Samenkeimung durch das Licht. Wiesner Festschr. Wien, S. 263–279. Ref. Bot. Centr. Bl., 1909, Bnd. 110, S. 53.
20. 1910. *Gassner, G.*
1911.
Ueber Keimungsbedingungen einiger Süd-amerikanischen Gramineensamen. Ber. Deutsch. Bot. Gesell., 28, S. 350–364, 504–573.
Vorläufige Mitteilung neuerer Ergebnisse meiner Keimungsuntersuchungen mit *Chloris ciliata*. Ber. Deutsch. Bot. Gesell., 29, S. 708–722.
21. 1911. *Shull, Ch. A.*
The oxygen minimum and the germination of *Xanthium* seeds. Bot. Gaz., 52, p. 453.
22. 1877. *Nobbe and Haenlein.*
Ueber der Resistenz von Samen gegen die äusseren Faktoren der Keimung. Landw. Vers. Stat., Bnd. 20, S. 71.
23. 1880. *Haenlein, H.*
Ueber die Keimkraft von Unkrautsamen. Landw. Vers. Stat., Bnd. 25, S. 465.
24. 1880. *Kienitz, M.*
Ueber Ausführung von Keimproben. Forstl. Blätter, 1. Heft, S. 1–6. Ref. Bot. Centr. Bl., 1, S. 52–53.
25. 1897. *Wiesner, J.*
Ruheperiode und Keimungsbedingungen der Samen von *Viscum album*. Ber. d. Deutsch. Bot. Gesell., Bnd. 15, S. 503.
26. 1911. *Lakon, G.*
Der Keimverzug bei den Koniferen und hartschaligen Leguminosensamen. Naturw. Zeitschr. f. Forst. und Landwirtschaft, 9 Jahrg., S. 226.
27. 1915. *Püchner.*
Untersuchungen. Zeitschr. f. Forst u. Landwirtschaft, 13 Jahrg., S. 139. Ref. Bot. Centr. Bl., Bnd. 134, 1917, S. 274.
28. 1918. *Crocker and Harrington.*
Catalase and oxidase content of seeds in relation to their dormancy age, vitality and respiration. Journ. of Agric. Research. V. 15, Nr. 3, p. 137–174.
29. 1923. *Harrington, G. H.*
After-ripening and germination of apple seeds. Journ. of Agric. Research, V. 23, Nr. 3.
30. 1901. *Hiltner, L.*
Ueber die Bestimmung der Keimfähigkeit von frisch geernteten Getreidesamen. Mitt. d. deutsch. Landw. Gesell., S. 192.

- 31a. 1906. *Crocker, W.*
Rôle of seed coats in delayed germination. *Bot. Gaz.*, V. 42,
p. 265-291.
- 31b. 1907. *Crocker, W.*
Germination of seeds of water plants. *Bot. Gaz.*, 44, p. 375-380.
- 31c. 1909. *Crocker, W.*
Longevity of seeds. *Bot. Gaz.*, V. 47, p. 69.
- 32a. 1908. *Kieszling, L.*
Ueber die Keimreife der Gerste. *Fühlings Landw. Zeitg.*, Jahrg.
57, S. 177-196.
- 32b. 1906. *Kieszling, L.*
Untersuchungen über die Trocknung der Getreide mit besonderer
Berücksichtigung der Gerste. Dissertation 1906. München.
33. 1909. *Shull, Ch. A.*
Oxygen pressure and the germination of *Xanthium* seeds. *Bot.*
Gaz., V. 48, p. 387.
1914. *Shull, Ch. A.*
The rôle of oxygen in germination. *Bot. Gaz.*, 57, p. 64.
34. *Atwood, W. M.* 1914.
A physiological study of the germination of *Avena fatua*. *Bot.*
Gaz., V. 57, p. 386-414.
35. 1904. *Hoffman, J.*
Die Einwirkung des Trocknungsprozesses auf Nachreife und Auslese
beim Getreide. *Das Versuchs Kornhaus und seine wissenschaftl.*
Arbeiten, S. 448.
36. 1914. *Kidd, F.*
The controlling influence of Carbon dioxide in the maturation,
dormancy and germination of seeds. Part I. *Proc. Royal Soc. of*
London, Ser. B., V. 87, p. 408-421.
1914. *Kidd, F.*
The controlling influence of Carbon dioxide in the maturation,
dormancy and germination of seeds. Part II. *Proc. Royal Soc. of*
London, Ser. B., V. 87, p. 609-625.
1917. *Kidd, F.*
The controlling influence of Carbon dioxide in the maturation,
dormancy and germination of seeds. Part III. *Proc. Royal Soc.*
of London, Ser. B., V. 87, p. 136-156.
37. 1917. *Kidd, F., and West, C.*
The controlling influence of Carbon dioxide. Part IV. *Annals*
of Botany, V. 31, p. 457-487.
38. 1910. *Mazé, M. P.*
Maturation provoquée des graines; action antigerminative de
l'aldéhyde éthylique. *Comptes rendus hebdomadaires des Séances de*
l'Acad. d. Sciences, T. 151.
39. 1907. *Brown, A. J.*
On the existence of a semi-permeable membrane enclosing the
seeds of some of the Gramineae. *Ann. of Bot.*, V. 21, p. 79.

40. 1903. *Bruijning, F. F.*

Het verband tusschen de kiemkracht en het fermentatief vermogen van ongekemde zaden. Mededeelingen der Rijkslandbouwprefectstations en van dergelijke inrichtingen. XIII., p. 97.

41. 1896. *Grüss.*

Beiträge zur Physiologie der Keimung. Landw. Jahrbuch, 25, S. 365-452.

42. 1911. *Kieszling.*

Untersuchung über die Keimung der Getreide. Landw. Jahrbuch Bayern, I., S. 449.

43. 1917. *Lakon, G.*

Notiz über die Wirkung der Heisswasserverfahren auf die Keimfähigkeit der Getreidefrüchte. Zeitschr. Pflanzenkr., 27, p. 18-25. Ref. Bot. Centr. Bl., 1918, Bnd. 138, S. 212.

44. 1919. *Harrington, G. F.*

Germinating freshly harvested winter wheat. Science, N. S., Vol. I., p. 528.

45. 1906. *Hiltner, L.*

Ueber Keimprüfungen. Verhandlung der Int. Konf. f. Samenprüfung. Zeits. angew. Bot., Jahrg., S. 322.

46. 1907. *Atterberg, A.*

Die Nachreife des Getreides. Landw. Vers. Stat., 67, S. 129-143.

47. 1912. *Gümbel, H.*

Untersuchungen über die Keimverhältnisse verschiedener Unkräuter. Landw. Jahrbücher, Bnd. 43, S. 214.

48. 1923. *Hile, B. C.*

Effect of storage on the germination of blue grass seed. Proc. Assn. Off. Seed Anal. of N. Am., p. 97.

49. 1901. *Kolkwitz, R.*

Ueber die Atmung ruhender Samen. Ber. d. deutsch. bot. Gesell. Bnd. 19, S. 285.

50. 1923. *Whitcomb, W. O.*

A study of methods in making germination tests. Proc. Assn. Off. Seed Anal. of N. Am., p. 65.

1923. *Whitcomb, W. O.*

Germination of newly threshed grains. Proc. Assn. Off. Seed Anal. of N. Am. p. 84.

51. 1923. *Toole, E. H.*

Progress report on the germination of dormant wheat. Proc. Assn. Off. Seed Anal. of N. Am., p. 80.

1923. *Toole, E. H.*

The Analyst's interest in dormancy problems. Proc. Assn. Off. Seed Anal. of N. Am., p. 90.

52. 1915. *Rose, D. H.*

A study of delayed germination in economic seeds. Bot. Gaz., V. 59, p. 424.

53. 1905. *Qvam, O.*

Zur Bestimmung des Keimvermögens bei Getreidewaren. Landw. Vers. St., S. 405.

54. 1910. *Qvam, O.*
Technische Vorschriften für die Prüfung von Saatgut, 18 Dez., 1909. Landw. Vers. St., S. 383.
55. 1922. *Dorph-Petersen, K.*
Die dänische Staatssamenkontrolle. Kopenhagen.
56. 1912. *Heinrich, M.*
Einige Erfahrungen bei Keimprüfungen im Jahre 1910-1911. Landw. Vers. St., Bnd. 78, S. 165.
57. 1913. *Honcamp.*
Besprechungen der Technischen Vorschriften für Samenprüfungen. Landw. Vers. St., Bnd. S. 159.
58. *M. T. Munn.* 1924.
Rules for seed-testing. Circular 73 of the New York State Agricultural Experiment Station, Geneva. N. 4, p. 9.

Dr. von Degen expressed the view that *Dr. Franck's* methods would not be suitable for grains grown in countries where the climatic conditions were different from those obtaining in Holland. In Hungary, for instance, fully matured seeds were obtained because of the dry weather experienced during the period of ripening. The method of alternating temperatures was, however, necessary in the case of Beta seeds obtained from Germany.

Professor Bussard pointed out that humidity was a factor to be borne in mind in the case of seeds from northern countries. Tests of grain from these countries which had a low germinating power gave excellent results when the seed had been dried.

Mr. Anderson was of the opinion that the term "after-ripened" (or "incomplete maturation") did not adequately cover the condition, as it appeared to be a characteristic of certain varieties of seeds that they did not germinate well under artificial conditions. At his Station (Edinburgh) they had adopted, chiefly for commercial reasons, the practice of "shelling" those seeds in oat samples which did not germinate well in a sterile medium (sand). This practice generally induced rapid germination and gave a result more in accordance with that obtained when a natural medium (soil) was utilised as a seed bed. He congratulated *Dr. Franck* on his excellent paper, both as regards material and the manner in which it was presented. The information contained in the paper would be of great assistance to those who had a considerable number of cereals to germinate and who experienced difficulty in obtaining good results.

Mr. Clark also expressed appreciation of the excellence of the paper which entered into some of the most difficult problems experienced in Canada. They had frequently to deal with grain which had "frosted" before it matured, and had found it useful under certain conditions to dry the seed under glass exposed to the sun for as long as 10 days.

In order to test whether the seed is or is not viable they plant it in rich soil of the prairies which has been carefully sterilised. In some cases in order to ascertain whether the seed has been killed by the frost they feed it with a 1 per cent. solution of cane sugar during the first few days when germination is due to commence.

Mr. Dorph-Petersen referred to his paper on the subject of seeds which are not "germinating-ripe," which had previously been circulated to the Delegates, and which was due to be read on Thursday, the 10th July. Time did not, however, permit of the reading of this paper, which is appended.

Germination Tests in the Laboratory and in Soil of Cereal Seed which is not "Germinating-Ripe."

BY

K. DORPH-PETERSEN.

When, last Autumn, Dr. Volkart and I prepared the draft Agenda for the Congress, it was decided that the head of the Seed Testing Station at Örebro, Sweden, *Director J. Widén*, and I should read papers on "Investigations of seeds which are not 'germinating-ripe' and determination of the germinating power of such seeds in the soil." My respected colleague Mr. Widén informed me, however, at the beginning of the winter, that he would not be able to attend the Congress as he was unwell, and unfortunately he died a little more than a month ago. I have known Mr. Widén and co-operated with him for more than 20 years. We were both members of the Committee which, in 1912, revised the common rules for seed testing in force for the three northern countries. Mr. Widén was a very fine, sympathetic and clever personality with whom it was a pleasure to co-operate. Those among you who were present at the Seed Testing Conference in Copenhagen in 1921 will recollect his courtesy and kindness. We shall remember him as an excellent colleague.

Mr. Widén would certainly have been able to have given interesting information regarding the matter which is to be considered now, as that part of Sweden where his station is situated suffers greatly because cereal seed cannot be "germinating-ripe," but germinates, therefore, slowly and poorly. We agreed that Mr. Widén should undertake experiments in regard to the matter, and that similar tests should be made simultaneously at the Danish State Seed Testing Station. Illness, however, prevented Widén from beginning this work. As Dr. Franck touched on the matter yesterday, and gave a long, very interesting list of the detailed literature on the subject in question, I shall confine myself to mentioning some Swedish experiments on the same lines and to give an account of the experimental work at the Danish State Seed Testing Station.

The question is of special interest to Sweden, Scotland, Norway and Finland, where numbers of examinations of cereal seed which is not "germinating-ripe" have likewise been made. Particulars of some Swedish experiments are published in "Eftermognad hos Spanmålsvaror" ("After-ripening of Cereal Seed")* by Mr. Walldén, the head of "Svalöfs Utsädesförening's" Seed Testing Station. He has described in this work the phenomena associated with seed which is not "germinating-

* "Sveriges Utsädesförenings Tidskrift," 1910, No. 2, 3 and 6.

ripe," phenomena that are now widely known through existing literature. As has been recognised for some time, cereal seeds that have been to some extent damaged, germinate, as a rule, better than do the other seeds in a bulk which is not "germinating-ripe." Purchasers of malting barley, who wished to ascertain whether those seeds which did not germinate under normal conditions could be made to do so, shook the seeds so vigorously in a bottle that they became damaged. Mr. Walldén utilised this experience. He cut off that end of the cereal seeds which is opposite the embryo, and then placed the seeds in test. After this treatment, many of them germinated normally during the usual number of days (10-12).

In addition to the normal tests of the germinating capacity of cereal seeds (in damp sand in earthenware bowls), tests of small numbers of grains (50 or 100) which were cut as described above, have been carried out at the Danish State Seed Testing Station. When it appeared that those seeds which were not treated in this way germinated slowly and poorly, whereas the cut seeds germinated normally, the following statement was made on the analysis certificates: "The low germinating capacity suggests that the sample is not 'germinating-ripe'; if it be stored for a period in a dry place it will probably attain a higher germinating capacity." The senders of the samples thus knew that there was no reason to reject the goods for seed purpose.

In our rules for seed testing it is laid down that the seeds shall not be subjected to any physical or chemical treatment before the test. It has, therefore, been possible to use the method of cutting the ends of the seeds only for the purpose of obtaining information as to whether or not seeds would attain a greater germinating capacity later on; the method is, for this reason, used only where the seed is not "germinating-ripe." Under normal conditions, barley and oats generally become "germinating-ripe" in Denmark in October or November. Recent summers have, however, been comparatively moist and cool, and this has prevented cereal seed generally from becoming "germinating-ripe" until towards the sowing season, while oats were frequently not "germinating-ripe" even at that time. In the Report of the Danish State Seed Testing Station for 1922-23,* the results of a series of examinations of cereal seeds which were not "germinating-ripe" are recorded.

In order to ascertain whether a sample of cereal seed has sufficient germinating energy (the term "germinating speed" is used in this paper when speaking of germination *in the laboratory* during about one-third of the whole time fixed for germination tests of the species in question, whereas the term "germinating energy" is employed when speaking of germination *in soil*, where the seeds have resistance to overcome), we make a special examination when it is desired. The cereal seed is then sown in mould in flower-pots and covered to the normal depth of about 2½ cm. The results shown in Table 1 (see page 81) indicate how important it is that seed which is about to be sown should have a high "germinating speed" and a large capacity for germination.

A series of comparative germination tests, at temperatures of from 17 to 20° C., as hitherto used in tests of cereal seed, and 11-14° C., respectively, have been carried out on samples of cereal seed received at the Danish State Seed Testing Station during the latter part of 1922 and the early months of 1923. Some of the results arrived at are recorded in Table 2 (see page 81).

It appears from this Table that in each case the largest germinating capacity and, in seven out of the eight samples, the highest "germinating speed" also, was found at the low temperature. Only in the case of sample "h." was the highest germinating speed found at the high temperature. For a few other samples which germinated normally, something similar was found to hold good; but, in consideration of the small number of samples for which a better germinating speed was

obtained at the high temperature, it was decided to test cereal seed, in future, at a temperature of 11-14° C. When 9-10° C. was used, the germination of the "germinating-ripe" cereal seed went on more slowly than when 11-14° C. was used, whereas the seed which was not "germinating-ripe" germinated more rapidly at the lower temperature. Low temperatures, however, may possibly also favour germination of "germinating-ripe" seeds if the samples are exposed to them at periodic intervals. The examinations will be continued during the coming year.

At the end of the germination test there was, in the case of almost all the samples of barley and oats, a remainder of swollen and fresh, but ungerminated, grains. When the cereal seed had been stored for some time in our heated rooms, and was thereafter retested, more seeds germinated, as a rule, than in the first test. As the object was, as previously mentioned, to give the senders of the samples information as to whether the samples of cereal seed sent in for testing might be expected to germinate better later on, the examination of the cut seeds, described on page 77, was made in addition to the usual test. Corresponding examinations had been made in the preceding years. The figures quoted in Table 3 (see page 82) show that, in the case of samples of cereal seed which germinated slowly, a considerably larger germinating capacity was found in the cut seeds than in those untreated.

The examinations conducted in 1922-23 showed that the wheat samples did not reach their normal germinating capacity until November; six-rowed barley not until February or March; two-rowed barley in April or May; and that oat samples, even at the sowing season, germinated, on an average, only 90 per cent. In ordinary circumstances, oats become "germinating-ripe" later than other species of cereal seeds. In 1920-21, many of the oat samples tested had not become "germinating-ripe" even by the spring. Especially the inner-grains germinated slowly; in the examination later in the summer they germinated normally.

It was, of course, of interest to see how the samples of cereal seed, which had generally germinated slowly in the laboratory, behaved in the field. In the spring of 1920 an incrustation formed on many clayey fields following very heavy showers. It became apparent that cereal seed with a comparatively low "germinating speed" germinated poorly and irregularly in such fields. There was, therefore, considerable anxiety as to the consequences that might ensue if something similar happened in the spring of 1923, as much more seed sown that year had a low germinating power than was the case in 1920. As the spring, however, came early, most of the seed was sown at the end of March or the beginning of April. The following period was so cool that the seed did not germinate until the end of April or the beginning of May. During this cold period, after-ripening took place and the cereal seed germinated slowly, but regularly, at the low temperature. As incrustations were not common, the seed had comparatively few difficulties to overcome when germinating.

On account of the slow germination of the seed in the laboratory, many farmers sowed 20-30 per cent. more than usual. From the field-trials conducted by the Danish State Seed Testing Station, however, it appeared that cereal seed germinated, in general, normally, and the additional seed sown was, therefore, under the favourable conditions for germination, as a rule, superfluous. On account of the cool spring, too, barley tillered in 1923 better than usual. Germination in the field and the further development of the plants were thus unusually vigorous in the said year; but if the conditions for germination had been as in 1920, it would certainly have proved necessary to give the farmers a warning with regard to the germination of the cereal seed from the 1922 crop. The results prove the truth of the old Danish proverb: "A Seedsman never becomes wise."

The summer of 1923 was again cold and moist, and many samples of cereal seed grown that year were no more "germinating-ripe" than the crop of the preceding year had been, although they improved considerably

more rapidly. Further, in 1923 oats were again the last to become "germinating-ripe," and some samples had not attained that state by the sowing season. In 1924, however, conditions for germination were again especially good, so that the number of plants is, in general, abundant.

In order to learn the relationship between the germinating capacity of the cut seeds and the germinating energy, in the field, of corresponding untreated seeds, 20 samples of oats, the germinating capacity of which had been ascertained earlier in the season, were, on the 24th May, placed in test under usual conditions at a temperature of 11-14° C.; simultaneously, cut seeds were put in test, and six lots of 100 seeds of each sample were sown the same day in our trial field and covered with a layer of soil 2½ cm. in depth. The soil was very suitable and sufficiently moist. The germination results originally obtained in the laboratory and those obtained for the samples placed in test on the 24th May in the laboratory, and also the results of the tests carried out in the field, are to be found in Table 4 (see page 82).

On comparing the results of the first and the second laboratory tests it will be seen that the "germinating speed" as well as the capacity for germination, as regards almost all the samples, is larger in the second test, and that the differences are most marked where the germinating capacity was small at the time of the first test. The sample numbered 17, which germinated very poorly, had, however, a smaller germinating capacity at the second than at the first examination which shows that the sample in question does not lack "germinating-ripeness" but that the non-germinated seeds were dead.

The germination results for the cut seeds are almost identical with those for the last test of the untreated seeds, and by that time it may reasonably be supposed all seeds would have been "germinating-ripe." This shows that the first test of the cut seeds affords an immediate general indication of the germinating capacity which may be expected of the samples when they become "germinating-ripe."

The results of the field experiments show that, in most cases, the germination in the field was high in proportion to the germinating power found in the laboratory. Numerous examinations in our control fields have shown that, on an average, about two-thirds of the seed which would have germinated in the laboratory will germinate in the field under normal conditions. The germination in the field last spring was, however, better than usual, as almost four-fifths of the number of seeds germinable in the laboratory germinated in the field. It appears, moreover, that the germination results obtained in the field are proportionate to those obtained for the cut seeds in the first and second laboratory tests, as well as to the germinating capacity of the untreated seeds in the second laboratory test. It is thus possible, immediately after the first examination of the cut seeds, to decide whether or not the bulk is suitable for sowing in the field.

The Danish State Seed Testing Station intends, therefore, to continue, in future, to make examinations of cut seeds in addition to the usual tests, and to state on the analysis certificates, in cases where the usual test shows that the bulk is not "germinating-ripe," that, after having been stored, or, if necessary, dried or stirred, the seed will probably reach a germinating capacity corresponding to that found in the cut seeds.

In order to obtain some information as to when cereal seeds become "germinating-ripe," and how the matter is affected by the degree of ripeness reached by the crop at the time of harvesting, some tests have been carried out on samples of cereals harvested at varying stages of maturity. The samples were taken from two varieties of wheat, three of barley (two two-rowed and one six-rowed) and two of oats, all of which are commonly grown in Denmark, and represented each of these varieties at three different stages of maturity, viz., "green-ripe" (the glumes and pales still greenish, the albumen at the transitional stage from milky to tough), "yellow-ripe" (the glumes and pales almost yellow, albumen of a

tough consistence), and "fully ripe" (the glumes and pales quite yellow, albumen almost firm). The samples, which had been harvested on three different experimental plots, were placed in test immediately after harvesting, during the period 10-22 August, and again about 10th September and the 10th October. Further, portions of some of the samples were again put in test at the beginning of November, and some few at the end of November. They were tested at three different temperatures, viz., 18-22° C., 14-16° C., and 10-14° C. The "germinating speed" was determined after 5 days for all three species, and the germinating capacity after 10 days for wheat and barley, and 12 days for oats. At the beginning of each germination test, the moisture content was determined. The weight of 1,000 seeds of those tested was determined the first and second time. The germinating capacity of cut grains was also ascertained at the time of the first and second tests.

The mass of figures obtained from these experiments is too extensive to record here, but it is, of course, at the disposal of those interested in the matter. The main results, however, may be summarised as follows: With the exception of two "fully ripe" samples of barley, none of the samples had obtained normal speed and capacity for germination when placed to test immediately after harvesting. The "green-ripe" and "yellow-ripe" samples attained a germinating speed of only a few per cent., and the "fully ripe" a little more. The highest results were obtained at the lowest temperature.

The moisture content of the samples when they were put in test for the first time was much higher than the normal (13-15 per cent.). That of the "green-ripe" samples was 35-50 per cent., that of the "yellow-ripe" 25-40 per cent. and that of the "fully ripe" 18-28 per cent. When the samples were tested for germination for the second time, after they had been stored in the laboratories, their water content was almost normal. The drying had had the same effect on most of the samples as if an after-ripening had taken place. At the second test the samples still had a comparatively low germinating speed, though most samples of wheat and barley showed a normal germinating capacity; but, in the case of the oats, the "green-ripe" seeds obtained, as a rule, the largest germinating capacity, and those "fully ripe" the smallest. The "fully ripe" seeds of one of the oat varieties were, at the third examination, still not "germinating ripe," whereas both the "green-ripe" and the "yellow-ripe" seeds had reached that condition. At the fourth test, all the samples were fully "germinating-ripe."

The results of the examinations show that cereal seed which is not "germinating-ripe" germinates best at the lowest of the three temperatures used, whereas "germinating-ripe" seeds germinate almost equally at all three temperatures, but generally most rapidly at the highest.

With regard to the cut seeds, those tested directly after harvesting in some cases also germinated more slowly than normally. Nevertheless, with a few exceptions, they attained a germinating capacity within the usual time equal to the highest reached by the "germinating-ripe" seeds. In the examination conducted one month after harvesting, the germinating capacity of the cut seeds was, allowing a little latitude, as good as the largest germinating capacity arrived at in later experiments of the untreated, "germinating-ripe" seeds. As tests of cereal seed are never, in practice, made just after it has been harvested, but after it has been dried on the field, threshed and cleaned, these investigations confirm those previously mentioned in respect of cut seeds.

The experiments have shown—

(1) That the fact of cereal seed not being "germinating-ripe" is not due to the seed having been harvested before it was fully matured.

(2) That germination results obtained for cereal seeds, which are not "germinating-ripe," but of which that end opposite the embryo

is cut off, give reliable information as to the germinating capacity which is to be expected of the bulk when it becomes "germinating-ripe."

As the cutting of the seeds does not touch the embryo, the lack of "germinating-ripeness" can scarcely be due to a latent condition of the embryo, but may be the result of a condition of the seed-coat in which, probably, oxygen, carbonic acid and other products are unable, or only partially able, to force their way through the seed coat.

Table 1.—Tabelle 1.

No.	Barley sown in sand (uncovered). Gerste in Sand ausgesäet (unbedeckt).		Sown in soil (covered 2½ cm.). In Erde ausgesäet (2½ cm. bedeckt).	
	Germinating speed. Keimschnelligkeit.	Germinating capacity. Keimfähigkeit.	Germinating energy in Keimkraft in	
	4 days. 4 Tage.	10 days. 10 Tage.	7 days. 7 Tage.	12 days. 12 Tage.
1	% 99	% 100	% 70	% 95
2	85	95	50	72
3	52	59	0	9

Table 2.—Tabelle 2.

Species. Art.		Germination at Keimung bei			
		17–20° C.		11–14° C.	
		4 days. 4 Tage.	10 days. 10 Tage.	4 days. 4 Tage.	10 days. 10 Tage.
a } b } Two-rowed barley c } Zweizeilige Gerste d }	{	% 46	% 55	% 68	% 81
		45	78	55	95
		62	78	92	95
		82	88	94	97
e } f } Oats - - - g } Hafer - - - h }	{	5 days. 5 Tage.	12 days. 12 Tage.	5 days. 5 Tage.	12 days. 12 Tage.
		% 20	% 33	% 23	% 63
		26	39	28	63
		54	63	61	90
e } f } g } h }	{	70	93	64	98

Table 3.—Tabelle 3.

Species. Art.	Untreated. Unbehandelte.		Cut. Angeschnittene.	
	4-6 days. 4-6 Tage.	10 days. 10 Tage.	4-6 days. 4-6 Tage.	10 days. 10 Tage.
	%	%	%	%
a } Wheat - - -	7	51	32	96
b } Weizen - - -	33	77	82	98
c } - - -	62	87	100	100
d } Two-rowed barley -	32	44	52	94
e } Zweizeilige Gerste -	50	61	72	94
f } - - -	65	79	86	98
		5 days. 5 Tage.	5 days. 5 Tage.	12 days. 12 Tage.
		%	%	%
g } Oats - - -	19	59	56	96
h } - - -	57	87	92	98
i } Hafer - - -	29	62	60	100
k } - - -	67	86	86	100

Table 4.—Germinating capacity in the Laboratory and in the Field of Oats.

Tabelle 4.—Keimfähigkeit im Laboratorium und im Felde von Hafer.

No.	Germination in the Laboratory. Keimung in dem Laboratorium.							Germinating capacity in the Field. Keimfähigkeit im Felde. Sown 24/5, '24. Ausgesät 24/5, '24.	
	Date put to test. Datum zum Keimen gelegt.	Germinating speed in 6 days. Keimschnelligkeit in 6 Tagen.	Germinating capacity in 12 days. Keimfähigkeit in 12 Tagen.	Germinating capacity of cut seeds. Keimfähigkeit von angeschnittenen Samen.	2. Test, put to test the 24/5 1924. 2. Prüfung, zum Keimen am 24/5 1924 gelegt.			In 9 days. in 9 Tagen.	In 11 days. in 11 Tagen.
					1. Test. 1. Prüfung.	Germinating speed. Keimschnelligkeit.	Germinating capacity. Keimfähigkeit.		
1	9/4	64	77	92	85	89	92	64	67.5
2	4/4	79	89	100	96	96	94	76.5	78
3	1/4	78	84	96	96	96	94	68	73
4	27/3	38	78	100	96	99	100	75	80
5	"	93.5	96.5	94	96	97	98	77	81
6	22/3	79	97	96	94	96	96	79	83
7	18/3	94	97.5	—	98	99	100	79.5	82
8	7/5	87	95	96	98	99	96	76	81
9	6/5	85.5	90	82	87	89	88	71	76
10	"	82.5	90	98	92	93	98	71.5	79
11	"	84	92	100	93	95	94	80.5	84.5
12	7/5	84	92	98	91	95	96	72	78
13	"	74	80	92	85	87	92	64	69
14	"	82	92	94	94	96	96	80.5	85
15	3/5	68	71	80	71	74	80	55	61
16	"	72.5	81	76	79	83	90	65	69
17	22/4	48	50.5	50	44	48	52	33	36
18	"	76	80	80	81	83	76	62	64
19	"	63.5	66	72	66	68	66	48	50
20	"	87	93	90	93	95	100	78	82

Afternoon Session.

The Delegates assembled at 2.30 p.m. in the University School of Agriculture, where they were joined by Delegates to the First International Seed Trade Conference which was being held in London concurrently with the Fourth International Seed Testing Congress.

Sir Lawrence Weaver said that, as Chairman of the Fourth International Seed Testing Congress, it gave him great pleasure to welcome Mr. E. G. Bell (President of the Agricultural Seed Trade Association of the United Kingdom and also President of the First International Seed Trade Conference) and the other visitors from the Seed Trade Conference. He, and those associated with him, realised that there must necessarily be the closest possible contact between those concerned with seed testing and the great seed trade, and he welcomed, therefore, the opportunity of a joint meeting, believing that they would derive much benefit from listening to the papers to be read by Dr. Volkart and Mr. Edgar Brown.

Mr. Dorph-Petersen, as Chairman of the European Seed Testing Association, also welcomed the visitors very heartily. He intimated that all those engaged in seed testing were delighted to have this opportunity of meeting the seed dealers and emphasised the great significance of a reciprocal understanding between the seed trade and those institutions testing seeds. It was probable that at their meeting on the following day the Seed Testing Congress would approve the formation of an International Seed Testing Association. He expressed the hope that the seed traders would form a similar international association and that the two associations would co-operate.

Mr. E. G. Bell on behalf of the Seed Trade Conference and his own Association (The Seed Trade Association of the United Kingdom) thanked Sir Lawrence Weaver and Mr. Dorph-Petersen very much for their welcoming words. It gave him and his colleagues great pleasure to meet the Delegates to the Seed Testing Congress and he was sure they would glean information which would be of importance to their trade.

Dr. Volkart then read the following report :—

**Report on the Determination of Provenance of Clover and
Grass Seeds.**

BY

DR. A. VOLKART, Zürich.

The Third International Seed Testing Congress at Copenhagen asked me to make proposals for a uniform enquiry into the different origins of commercial clover and grass seeds, and to inaugurate joint investigations into this subject. The proposals for these investigations were submitted to the representatives of the different countries taking part in the Congress, in the spring of 1922. I had proposed at Copenhagen, that in

these investigations into origin stress should be laid, not exclusively on the so-called "determining species" among the weed seeds mixed with the seed,—that is to say, not only on species which occur only in a given provenance and are characteristic thereof,—but regard should also be paid to all "secondary species," *i.e.*, the other less characteristic species. In fact all the characteristics of a seed should be taken into consideration, as these may materially help us in the definition of origin. I, therefore, proposed a comprehensive and thorough examination of the different provenances, based on authentic specimen samples, and intended that the investigation should be confined in the first place to the most important of the seeds, namely, red clover.

The investigation should extend to:—

(a) *The seeds of weeds.*—It was laid down as essential, that all the different kinds thereof should be accurately ascertained numerically, since indications like "common," "very frequent," "frequent" cannot suffice for the determination of the finer distinctions in the weed-flora of the seeds of the different countries. To facilitate this work, I proposed a special system for the examinations, whereby it is made possible to count the more frequent species in only a small part of the sample.

(b) *The other impurities.*—It was recommended that special attention should be paid to the remaining impurities in seeds, since, as was pointed out in the lecture at Copenhagen, it is also possible to arrive at conclusions as to the origin of a seed from the mineral impurities found therein, and it is often possible, as was shown by G. Tryti in particular, to determine the origin by fragments of leaves found in seed.

(c) *The colour.*—Here, too, we find differences. We proposed to fix these into five different grades:—violet, predominating violet, mixed, predominating yellow and yellow. Thus, only the distribution of the colour was considered, not the tone. To determine the tone of violet and yellow it would have been necessary to use colour standards. The French "Code des couleurs" by Klinksieck and Valette is out of print, and the American "Color Standards" by Ridgway is too little known, besides being out of reach of many stations owing to the present monetary conditions.

(d) *The "Thousand grain weight."*—This weight-test by itself will never suffice to determine origin of red clover, but, together with other tests, it may strengthen an opinion as to the origin of a seed.

Special stress was laid upon the necessity of using absolutely authentic seed for the purposes of the investigation. The specimen samples should be obtained exclusively from absolutely reliable sources, and comprise samples already commercially cleaned. In the investigations also those countries should take part which produce red clover for their own consumption only—*i.e.*, those which do not export such seed—as the result of such investigation may help to supplement conclusions as to the geographical distribution of weeds.

Within a country the different producing districts should be kept separate, if, on examination, appreciable marks of distinction should be found. It was also recommended that records of the different sub-species of red clover (as for instance, common and late flowering red clover) should be kept separately.

The publication of the results was left to the option of each participant, but it was recommended that a uniform method of report should be adopted. By this procedure, results become comparable and their utilisation is much facilitated. It was also contemplated that statistics as to the *size of the crops of red clover seed* in each country and their variations from year to year should be collected. In addition, we should have particulars as to exports and also as to the approximate distribution of the red clover seed crops in the different growing districts within each country. It was assumed that such information might be obtained by

best methods of an enquiry, should the proposed Association decide on their continuation. I shall take the liberty of submitting to you my recommendations in this respect at the end of my report.

A.—*Conclusions for the practice of Examinations into Origin.*

(a) *Weed seeds.*—The number of new characteristic species, so-called determining species, which occur in these four investigations is very small. We are struck by the frequent occurrence of *Trifolium striatum* L. in Danish red clover. This is a xerophytic species which needs considerable heat, and which one would hardly expect to thrive and produce ripe seeds in fields of clover, especially in Denmark. A typical Northern species is the *Rumex domesticus* L. which was found in Swedish seed, but the seed of which can hardly be distinguished from other *Rumex* species. From the examinations of Roumanian red clover, we further find that in it occurs *Centaurea micrantha* Gmel, a sub-species of *C. maculosa* Lam., which is confined to the Crimea, Bessarabia and Transylvania. It might be profitable to investigate at some time the group of the *Centaurea paniculata* L. as to species proving provenance. *Centaurea pannonica* Heuf. is a sub-species of *C. Jacea*, and will hardly ever be distinguishable, in its seed, from the main species. Similarly, it will prove difficult to recognize *Rumex difformis* Menyhardt, a good Eastern species. In fact, the examinations of Roumanian red clover have proved the occurrence of a number of species which, up to now, were unknown to us as weeds in red clover; for instance, *Falcaria vulgaris* and *Passerina annua*. It is true, however, that neither of these can be looked upon as characteristic of seeds of Roumanian origin. More important is the result of the establishment of the secondary seeds.

1. The Danish seed.—The whole weed flora bears the stamp of the cool and rather moist climate, which is indicated by the predominance of the two *Trifolium* species and of the grasses (*Dactylis*, *Lolium*, *Phleum*, *Agropyron*) and the absence of all species indicating a warmer climate, like *Medicago sativa*, *Verbena officinalis*, *Thrinicia hirta*, and also of the *Panicum* and *Setaria* species. Certainly there occur such species as *Lotus*, *Daucus* and *Crepis tectorum*, which indicate a locally somewhat warmer climate, but they are not important. The same applies to *Cichorium*; moreover, it is striking that *Plantago lanceolata* occurs not nearly as frequently (dominancy) as in seed which comes from more southern districts. The occurrence of *Matricaria inodora* and *Sherardia arvensis* would merit further investigation. They are both found in Danish seed, but are missing in Roumanian.

2. The Dutch seed.—Here too the *Panicum* and *Setaria* species, which are so frequent in East European seeds, recede into the background, both as regards constancy and dominancy. On the other hand, species which occur in Eastern Europe, but more rarely than in Western Europe, like *Alopecurus agrestis*, *Rumex acetosa*, *Geranium* spp., *Stachys arvensis*, *Centaurea Jacea* and *Arnosericis*, are frequently found. A somewhat warmer climate than the Danish is indicated by *Teucrium botrys* and *Thrinicia hirta*. But, here too, *Medicago sativa* and *Cichorium Intybus* are totally missing and *Daucus* occurs very rarely. Compared with Danish seed, *Plantago lanceolata* stands out strongly (dominancy) and species missing in the Danish seed, *Rumex acetosa* and *Polygonum convolvulus* are frequent in Dutch red clover. The absence of *Lampisana* and the receding of *Sherardia* are striking factors. In the seeds from the three Dutch fields of production it was found impossible to arrive at even moderately accurate marks of distinction, even by most careful comparison. However, the complete absence of the small *Gerania* (*Geranium molle* L. and *pusillum* L.) in the six samples from the Meuse districts, and the rareness of *Daucus* in the Roosendaal clover, is striking. These three Dutch fields are presented as one in the appendix.

3. The Roumanian red clover.—It is well-known that it is not always easy to separate the seeds from the East, especially those from the environs of the Black Sea, from the provenances of the Mediterranean field. The warm and dry summer is responsible for many common species in the two areas. Thus we come across in Roumanian red clover, in addition to species which indicate exclusively a warm climate, like *Medicago sativa*, *Coronilla varia*, *Galega officinalis*, *Cuscuta suaveolens*, *Galeopsis ladanum* and *angustifolium*, *Marrubium vulgare*, *Chaiturus marrubiastrum*, *Cichorium intybus* and *Lactuca scariola*, also species which must be considered predominantly Continental, and others which we know chiefly as seeds of the Mediterranean territory. As predominantly Continental species we consider, apart from *Panicum* and *Setaria* species (which are not rare in Mediterranean seeds either) *Melandrium album*, *Delphinium consolida*, *Nigella arvensis*, *Berteroa incana*, *Lathyrus hirsutus*, *Hibiscus trionum*, *Conium maculatum*, *Cerinthe minor*, *Ballota nigra*, *Centaurea* spp. ex sectione *Paniculatarum*, *Carduus acanthoides* and *Cirsium canum*; whilst *Torilis nodosa* and *Linaria elatine* are more frequent in West Mediterranean and Atlantic seeds. The occurrence of *Petroselinum* (*Carum*) *segetum*, however, requires confirmation, as, up to the present, we have looked upon this as typically West European (England, Flanders, North and Central France and Portugal). Further, other pronouncedly West Mediterranean and Atlantic species frequently found there in red clover, such as *Sanguisorba minor*, *Malva crispa*, *Arthrolobium scorpioides*, *Verbena officinalis*, *Helminthia*, *Xeranthemum cylindraceum*, are missing in the Roumanian clover. The absence of *Matricaria inodora* and *Sherardia arvensis* is striking, as is also the unimportance of the grasses (*Lolium*, *Dactylis*, *Arrhenatherum*, *Alopecurus agrestis*) which are represented strongly in French red clover.

4. The Roumanian Lucerne.—In its weed flora this so nearly resembles the Roumanian red clover that it is not necessary to refer to it here.

5. Swedish red clover from Stockholms Län.—The composition of the weed flora resembles very closely that of the Danish. *Plantago lanceolata* occurs even more rarely, and the weeds of a somewhat warmer local climate, which we found in Danish clover (*Lotus*, *Daucus*, *Crepis tectorum*) are totally absent. The perennial species predominate strongly, as would be expected in the Northern climate, where a pronounced summer drought is absent.

(b) Other impurities.—The mineral impurities do not give us much clue in the four provenances we have before us. Nevertheless, distinct differences show themselves.

(c) Colour.—Danish, Dutch and Swedish clovers show a pronounced predominance of the yellow colour, and in this they differ from the German, Austrian, French and American provenances.

(d) Thousand-grain weights.—The Swedish red clover shows a small, the Danish a medium, and the Dutch red clover a fairly large thousand-grain weight.

B. Methodical Results.

It is very desirable that in future all weed seeds which cannot be identified should be grown on for this purpose. It is absolutely necessary to obtain a complete picture of the whole of the weed flora of a sample. The investigations made up to now have proved conclusively that the seed control station of the country of origin is best able to conduct these analyses, as the flora of the clover fields of its country is better known to it than to a foreign station. These investigations should, therefore, be left to the local station in future. In cases where the local station does not find time to conduct the investigations itself, it should confine itself to collecting authentic samples, and leave the examination to a central station to be selected by the Association. The designation of the species should in future be uniform, and for this

purpose the resolutions of the International Botanical Congress of Vienna should be followed. I refer to the publication: "Règles internationales de la nomenclature botanique adoptées par le congrès international de Botanique." Jena. Gustav Fischer, 1912.

The method of examination which we proposed (*i.e.*, division of the sample into tenths) has apparently proved sound, and should, therefore, be followed in future. It is important that the actual number of all species of weed seeds should always be ascertained.

The method of examination of the mineral and organic impurities of seeds should be further developed. For the present, however, this question must be relegated to the background, and every endeavour should be made to obtain as comprehensive a definition of the weed seeds as possible.

The definition of colour is clearly unsatisfactory. Although specimen samples graded as to colour were sent out, the separation into the five classes is still too much subject to the individual judgment of the analyst. Exact instructions in this respect must be issued with the samples.

As regards the examination of the thousand-grain weight, the Swedish definitions have shown that it is necessary, at any rate for the Northern countries, to leave the samples for a sufficiently long time in a dry room before they are examined, so that they may lose their excess moisture.

A method will have to be found for condensing the results which will obviate particular samples containing an abnormal quantity of a single given species of weed too strongly influencing the average of that particular species.

The speaker very much regrets that he is unable to continue to conduct these investigations. However, he recommends to you the acceptance of the following conclusions and proposals:—

1. The results so far obtained of the examination of red clover seed of different origin, conducted according to the uniform method decided on by the conference at Copenhagen, show that, in this manner, exact and reliable descriptions of individual sources of origin can be obtained. These investigations are, therefore, to be continued.

2. It is of the utmost importance that the examinations shall continue to be conducted in a uniform manner, and that the results of examinations shall be published in such a manner that they are comparable one with another, and can be made use of easily.

3. The particular examinations are to be left in the hands of the Institutes of the different countries, as hitherto. These Institutes collect the samples and examine them according to uniform regulations. The detailed results are to be published by the respective Institutes.

4. The 4th Seed Testing Congress nominates as the Central Station for this purpose a station which has distinguished itself in connection with these examinations. The duties of this Central Station are:—

- (a) The further improvement and standardisation of the methods of examination.

- (b) Instruction and assistance for the Institutes taking part in the inquiry.

- (c) The preparation of short summaries of the results of the examinations, their interpretation and circulation to the members of the Association.

- (d) The carrying out of the inquiry for countries which are unable to do it themselves.

- (e) Examination of particular groups of species which are of special importance in the definition of origin and publication of the distinctive marks of their seeds. Distribution of genuine samples of seeds of these species to the different stations.

- (f) Creation of a record-office where the results of every single examination are to be entered.

5. The Association votes a fixed sum to be paid annually to the Central Station as remuneration for the work done by it. The Committee of the Association also grants sufficient subsidies for such special examination as may prove necessary.

APPENDIX I.

Danish Red Clover.

Examinations by Dir. K. Dorph-Petersen.

	Frequency (con- stancy).	Number of seeds found (dominancy).	
		Greatest number in 1000 gr.	Average number in 1000 gr.
<i>Very frequent species</i>			
1. Trifolium hybridum L. - -	14	17,080	1,470
2. Trifolium repens L. - -	14	2,020	361
3. Dactylis glomerata L. - -	13	4,720	781
4. Lolium perenne L. & italicum A. Br. - - - -	13	236	76
5. Chenopodium album L. - -	13	2,120	219
6. Medicago lupulina L. - -	13	7,520	742
7. Plantago lanceolata L. - -	13	416	67
8. Rumex spec. - - - -	12	1,840	618
9. Geranium dissectum L. - -	12	424	90
10. Anthemis arvensis L. - -	12	6,960	723
11. Cirsium arvense (L.) Scop. -	12	337	65
12. Phleum pratense L. - -	11	107	22
13. Sinapis arvensis L. - - -	11	1,380	258
14. Matricaria inodora L. - -	11	880	131
<i>Frequent species</i>			
15. Rumex Acetosella L. - -	10	12,720	1,366
16. Brunella vulgaris L. - -	10	100	38
17. Agropyron repens (L.) P.B. -	8	213	55
<i>Less frequent species :</i>			
18. Polygonum lapathifolium L. -	5	323	303
19. Geranium molle L. - - -	8	488	118
20. Daucus Carota L. - - -	7	144	45
21. Sherardia arvensis L. - -	7	133	47
22. Poa spec. - - - -	6	1,220	208
23. Ranunculus repens L. - - -	6	184	45
24. Trifolium striatum L. - - -	6	84	29
25. Stellaria media Cyrillo - -	5	250	63
26. Geranium pusillum L. - -	5	32	6
27. Festuca pratensis Huds. - -	4	4	4
28. Atriplex spec. - - - -	4	16	8
29. Spergula arvensis L. - - -	4	440	153
30. Lotus corniculatus L. - - -	4	26	14
31. Viola tricolor L. - - - -	4	22	12
32. Galium spec. - - - -	4	52	17
33. Lampsana communis L. - -	4	32	11

Unimportant species Moreover there were found in three instances *Agrostis alba* L. (17.388), *Secale cereale* L. (4), *Polygonum aviculare* L. (8), *Lychnis* spec. (37), *Silene vulgaris* (Mönch) Garcke (19), *Medicago sativa* L. (78), *Plantago major* L. (4), *Centaurea cyanus* L. (4).

Twice : *Alopecurus geniculatus* L. (11), *Agrostis spica venti* L. (60), *Bromus arvensis* L. (94) *Carex* spec. (552), *Scleranthus annuus* L. (26),

Melilotus spec. (14), Trifolium procumbens L. (6), Trifolium arvense L. (6), Myosotis spec. (300), Veronica spec. (282), Chrysanthemum Leucanthemum L. (7), Cichorium Intybus L. (4), Cirsium lanceolatum (L.) Scop. (6), Crepis tectorum L. (4).

Once : Setaria spec. (4), Alopecurus pratensis L. (8), Deschampsia caespitosa (L.) P.B. (13), Airopsis spec. (1), Festuca ovina L. *duriuscula* Koch. (4), Lolium italicum A.Br. (8), Holcus lanatus L. (22), Triticum vulgare Vill. (4), Rumex Acetosa L. (4), Polygonum lapathifolium L. (4), Urtica dioica L. (8), Reseda spec. (4), Arenaria spec. (8), Sinapis alba L. (35), Thlaspi arvense L. (4), Capsella Bursa pastoris (L.) Medikus (496), Trifolium dubium Sibth. (8), Alchemilla spec. (71), Potentilla spec. (4), Rubus spec. (4), Anagallis arvensis L. (18), Echium vulgare L. (8), Anchusa officinalis L. (16), Euphrasia odontites L. (4), Lamium spec. (4), Lamium amplexicaule L. (4), Galium aparine L. (8), Stachys silvaticus L. (36), Bellis perennis L. (4), Chrysanthemum segetum L. (8), Achillea spec. (373), Senecio spec. (360), Sonchus spec. (4), Taraxacum officinale Web. (8), Leontodon autumnalis L. (13).

(b) *Other impurities.*—The samples contain :—

0.068–1.396 on average - 0.383 % earthy matter.
 0.132–2.308 on average - 0.414 % small stones.
 0.064–5.224 on average - 0.548 % particles of leaves and stalks.
 0.011–1.266 on average - 0.321 % other matter (broken and undefinable seeds, and animal matter).

In addition the following impurities were found in the samples, in each of four cases—*Claviceps purpurea* (Fr.) Tul. (average 45) and *Typhula trifolii* Rostr. (average 10) and in 3 cases *Sclerotinia trifoliorum* Erickss.

(c) *Colour.*—The colour is, on an average, distributed as follows :—

violet -	-	-	-	-	-	-	-	-	140
predominating violet	-	-	-	-	-	-	-	-	313
mixed	-	-	-	-	-	-	-	-	112
predominating yellow	-	-	-	-	-	-	-	-	179
yellow	-	-	-	-	-	-	-	-	256

The figures show such great fluctuations in each case, that it would serve no purpose to give maxima and minima.

(d) *1,000 grain weights.*—These alternate between 1.422 and 1.911, and the average is 1.733.

Of the 14 samples examined, one each came from Bornholm, South-Jutland, and from the island of Möen. All the rest came from Sealand, i.e., three from East Sealand, two from Middle Sealand, two from North Sealand, one from West Sealand, and two from Southeast Sealand.

APPENDIX II.

Dutch Red Clover.

Examinations by Dir. A. W. Franck.

Frequency (con- stancy).	Number of seeds found (dominancy).		
	Greatest number in 1,000gr.	Average number in 1,000gr.	
<i>Very frequent species :</i>			
1. <i>Plantago lanceolata</i> L. - -	29	72,100	5,199
2. <i>Trifolium repens</i> L. - -	26	16,972	1,134
3. <i>Rumex acetosa</i> L. - -	26	2,080	249
4. <i>Rumex acetosella</i> L. - -	23	4,252	820
5. <i>Chenopodium album</i> L. - -	22	721	63

	Frequency (con- stancy).	Number of seeds found (dominancy).	
		Greatest number in 1,000 gr.	Average number in 1,000 gr.
<i>Frequent species .</i>			
6. Polygonum aviculare L. - -	21	108	24
7. Polygonum convolvulus L. - -	18	360	33
8. Spargula arvensis L. - -	17	1,750	170
9. Lolium italicum A.Br. and perenne L. - - - -	15	7,580	563
10. Viola tricolor L. - - - -	15	260	34
11. Geranium molle L. and pusil- lum L.- - - - -	15	130,000	8,821
<i>Less frequent species :</i>			
12. Stellaria media Cyrillo - -	14	248	42
13. Polygonum Hydropiper L. - -	14	649	96
14. Trifolium hybridum L. - -	13	1,032	166
15. Agrostis spica venti L. - -	12	84	20
16. Polygonum Persicaria L. - -	12	185	28
17. Brunella vulgaris L. - -	12	308	67
18. Polygonum lapathifolium L. - -	11	88	20
19. Sinapis arvensis L. - - - -	11	60	14
20. Holcus lanatus L. - - - -	10	1,632	195
21. Vicia spec. - - - -	10	150	25
22. Poa spec. - - - -	9	24	12
23. Cerastium caespitosum Gilib - -	9	64	16
24. Ornithopus sativus Brot. - -	9	40	15
25. Plantago major L. - - - -	9	976	146
26. Trifolium dubium Sibth. - -	8	10	7
27. Geranium dissectum L. - -	8	382	58
28. Scleranthus annuus L. - -	7	18	5
29. Medicago sativa L. - - - -	7	1,298	217
30. Daucus Carota L. - - - -	7	5,614	847
31. Galium Aparine L. - - - -	7	8	3
<i>Unimportant species :</i>			
32. Anthoxanthum odoratum L. - -	6	28	8
33. Agrostis alba L. - - - -	6	147	28
34. Atriplex patulum L. - - - -	6	10	5
35. Erodium cicutarium (L.) L'Hérit	6	6	2
36. Myosotis micrantha Pall - -	6	20	8
37. Panicum Crus galli L. - -	5	67	16
38. Phleum pratense L. - - - -	5	2,290	487
39. Arnoseris minima (L.) Schw. and Kört. - - - -	5	14	8
40. Centaurea Jacea L. - - - -	5	4	3
41. Chrysanthemum segetum L. - -	5	169	41
42. Hypochaeris radicata L. - -	5	21	7

Moreover there were found in *four* instances : *Setaria viridis* (L.) P.B. (8)*, *Alopecurus agrestis* Huds. (21), *Avena sativa* L. (6), *Silene spec.* (2), *Medicago lupulina* L. (21), *Lotus uliginosus* Schkuhr (48), *Crepis virens* L. (16).

* Average of the seeds found in the 4 samples.

In *three* instances: *Secale cereale* L. (18), *Carex* spec. (8), *Saponaria officinalis* L. (2), *Thlaspi arvense* L. (5), *Capsella bursa pastoris* (L.) Mönch (10), *Trifolium procumbens* L. (3), *Anthemis arvensis* L. (83).

Twice: *Aira praecox* L. (7), *Urtica urens* L. (3), *Cerastium arvense* L. (10), *Ranunculus repens* L. (28), *Papaver somniferum* L. (116), *Galeopsis tetrahit* L. (1), *Stachys arvensis* L. (135), *Veronica arvensis* L. (6), *Veronica hederæfolia* L. (3), *Rhinanthus major* Ehrh., *Sherardia arvensis* L. (3), *Achillea millefolium* L. (3), *Cirsium lanceolatum* (L.) Scop. (11), *Centaurea Cyanus* L. (15), *Lampsana communis* L. (5), *Thrinicia hirta* Roth (2), *Leontodon autumnalis* L. (2).

Once: *Phalaris canariensis* L. (4), *Panicum sanguinale* L. (2), *Alopecurus pratensis* L. (4), *Deschampsia caespitosa* (L.) P.B. (4), *Avena elatior* L. (4), *Dactylis glomerata* L. (4), *Bromus hordeaceus* L. (7), *Triticum aestivum* L. (8), *Luzula campestris* (L.) D.C. (5), *Arenaria serpyllifolia* L. (3), *Ranunculus acer* L. (4), *R. spec.* (1), *Glaucium spec.* (4), *Raphanus sativus* L. *radicula* Pers. (1), *Sisymbrium officinale* (L.) Scop. (7), *Camelina sativa* (L.) Crtz. (5), *Lepidium sativum* L. (1), *Melilotus spec.* (2), *Lotus corniculatus* L. (4), *Geranium columbinum* L. (76), *Petroselinum sativum* (L.) Hoffm. (4), *Chaerophyllum temulum* L. (3), *Anagallis arvensis* L. (4), *Solanum Dulcamara* L. (1), *Teucrium botrys* L. (8), *Lamium amplexicaule* L. (2), *Galium Mollugo* L. (10), *Campanula spec.* (7), *Calendula officinalis* L. (93).

(b) *Other impurities*.—The mineral impurities correspond with the nature of the soil, *i.e.*, they are sandy for the Roosendaal clovers, and consist of brown earth in the samples from Gröningen and the districts of the Meuse.

(c) *Colour*.—The colour-test, made with 1,000 grains of each sample, gave the following average results:—

—	Violet.	Predomi- nating Violet.	Mixed.	Predomi- nating Yellow.	Yellow.	In addition Brown.
						Per cent.
Gröningen, 1921 -	10	120	184	212	474	18.1
Meuse districts, 1921	2	190	140	201	467	5.3
Roosendaal, 1921 -	12	186	183	212	407	15.1
„ 1922 -	11	193	162	200	434	22.4
„ 1923 -	3	224	335	384	54	26.7
Average of the whole.	8	182	201	242	367	17.5

(d) *1,000 grain-weights*.—The samples gave the following weights:—

—	Year.	Samples.	Minima.	Maxima.	Average.
Gröningen - - -	1921	3	1.44	1.85	1.64
Meuse districts - -	1921	6	1.64	1.95	1.82
Roosendaal - - -	1921	6	1.66	2.12	1.97
„ - - -	1922	8	1.45	2.25	1.93
„ - - -	1923	6	2.06	2.34	2.15

From the above it would appear that the Roosendaal clover is the heaviest in grain; the collective average is 1.87 grammes.

(e) *Purity and Ability to Germinate*.—This test gave the following average figures :—

—	Purity.	Foreign Seeds.	Ability to germinate.	Grains remained hard.
Gröningen, 1921 - -	97·73	0·8	83	13
Meuse districts, 1921 - -	91·25	1·30	83·8	13
Roosendaal, 1921 - -	93·63	3·15	81·7	14·5
" 1922 - -	96·25	0·40	87·5	4·5
" 1923 - -	95·51	0·41	82·5	21·6

Production of Red Clover Seed in Holland.—In Holland we have three districts for the production of red clover seed : Roosendaal and surrounding district (Province of North Brabant), districts of the Meuse (Province of Limburg) and Gröningen. The Roosendaal or Brabant clover is so much in demand that practically all the seed remains in the country and none is exported. On the other hand, much red clover seed went formerly from the Meuse districts to Germany. Whilst the Roosendaal clover comes from good sandy soil, the Meuse clover and that from Gröningen is produced on clay soil. Exact figures for the production of red clover seed, which fluctuates considerably in different years, cannot be given.

The samples, the results of examination of which form the basis for the table given above, come from the Province of Gröningen (3 of the year 1921), from the Meuse districts (6 of 1921) and from Roosendaal (6 of 1921, 8 of 1922 and 6 of 1923).

APPENDIX III.

Roumanian Red Clover.

Examinations by Dir. Jon Enescu.

	Frequency (con- stancy).	Number of seeds found (dominancy).	
		Greatest number in 1,000 gr.	Average number in 1,000 gr.
<i>Very frequent species :—</i>			
1. <i>Chenopodium album</i> L. - -	18	45,200	3,620
2. <i>Daucus Carota</i> L. - -	18	7,800	1,842
3. <i>Plantago lanceolata</i> L. - -	18	62,200	12,941
4. <i>Cichorium Intybus</i> L. - -	18	8,600	1,352
5. <i>Setaria viridis</i> (L.) P.B. - -	17	4,960	986
6. <i>Anagallis arvensis</i> L. - -	17	3,200	277
7. <i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop. - -	17	787	90
8. <i>Polygonum aviculare</i> L. - -	15	1,540	146
<i>Frequent species :—</i>			
9. <i>Setaria glauca</i> (L.) P.B. - -	13	1,540	134
10. <i>Cuscuta Trifolii</i> Bbg. - -	13	667	230
11. „ <i>suaveolens</i> Sér. (syn. <i>racemosa</i> Mart.) - -	12	3,600	589
12. <i>Atriplex patulum</i> L. - -	12	7,600	810
13. <i>Medicago lupulina</i> L. - -	11	240	76
14. „ <i>sativa</i> L. - -	11	103,200	9,332
15. <i>Brunella vulgaris</i> L. - -	11	309	74

	Frequency (con- stancy).	Number of seeds found (dominancy).	
		Greatest number in 1,000 gr.	Average number in 1,000 gr.
<i>Less frequent species :—</i>			
16. <i>Panicum Crus galli</i> L. - -	9	60	13
17. <i>Melandrium album</i> Gareke - -	9	760	115
18. <i>Trifolium hybridum</i> L. - -	9	1,540	265
19. <i>Anthemis arvensis</i> L. - -	9	520	81
20. <i>Echium vulgare</i> L. - -	8	20	9
21. <i>Delphinium Consolida</i> L. - -	7	52	7
22. <i>Stachys annuus</i> L. - -	7	40	18
23. <i>Veronica polita</i> Fr. - -	7	76	19
24. <i>Panicum humifusum</i> Kunth. - -	6	76	31
25. <i>Lolium perenne</i> L. - -	6	40	13
26. <i>Sinapis arvensis</i> L. - -	6	224	73
27. <i>Thlaspi arvense</i> L. - -	6	76	31
28. <i>Valerianella dentata</i> Poll. - -	6	250	85
29. <i>Panicum sanguinale</i> L. - -	5	16	8
30. <i>Trifolium repens</i> L. - -	5	827	185
31. <i>Coronilla varia</i> L. - -	5	164	39
32. <i>Galeopsis angustifolia</i> Ehrh. - -	5	244	58
33. <i>Linaria Elatine</i> L. - -	5	8	5
34. <i>Galium infestum</i> W.K. - -	5	60	16
35. <i>Picris hieracioides</i> L. - -	5	100	23
<i>Unimportant species :—</i>			
36. <i>Rumex acetosella</i> L. - -	4	48	33
37. <i>Polygonum persicaria</i> L. - -	4	84	28
38. <i>Melilotus alba</i> Desv. - -	4	2,080	560
39. <i>Falcaria vulgaris</i> Bernh. - -	4	456	123
40. <i>Centaurea pannonica</i> Heuf. - -	4	32	17

Moreover, there were found in *three* instances : *Polygonum lapathifolium* L. (6), *Nigella arvensis* L. (14), *Lotus corniculatus* L. (32), *Vicia tetrasperma* (L.) Mönch. (15), *Euphorbia exigua* L. (4), *Convolvulus arvensis* L. (8), *Lactuca scariola* L. (12), *Centaurea micranthus* Gmel. (24).

Twice : *Phleum pratense* L. (20), *Festuca pratensis* L. (14), *Ranunculus repens* L. (6), *Rubus caesius* L. (20), *Galega officinalis* L. (30), *Geranium dissectum* L. (8), *Barbarea vulgaris* Rbr. (6), *Hibiscus trionum* L. (16), *Passerina annua* Wekstr. (11), *Petroselinum segetum* Koch. (50), *Echino-spermum lappula* Lohm. (16), *Salvia verticillata* L. (16), *Galeopsis ladanum* L. (10), *Lampyris communis* L. (18), *Carduus acanthoides* L. (86).

Once : *Panicum miliaceum* L. (4), *Setaria italica* (L.) P.B. (4), *Rumex crispus* L. (40), *Polygonum hydropiper* L. (8), *Polygonum Convolvulus* L. (4), *Amarantus retroflexus* L. (16), *Papaver somniferum* L. (56), *Stellaria media* Cyr. (4), *Spergula arvensis* L. (24), *Scleranthus annuus* L. (28), *Brassica nigra* (L.) Koch. (8), *Lepidium campestre* R. Br. (4), *Lepidium Draba* L. (196), *Berteroa incana* De. (1020), *Reseda lutea* L. (4), *Vicia hirsuta* (L.) S. F. Gray (4), *Lathyrus hirsutus* L. (4), *Viola arvensis* Murr. (8), *Torilis nodosa* (L.) Gärtner (8), *Conium maculatum* L. (4), *Myosotis arvensis* (L.) Hill., *Chaiturus Marrubiastrum* (L.), Reichb. (8), *Ballota nigra* L. (4), *Lycopersicum esculentum* Mill. (4), *Cerinthe minor* L. (4), *Galium mollugo* L. (40), *Cirsium canum* (L.) M. B. (36), *Cirsium lanceolatum* (L.) Scop. (4), *Arctium Lappa* L. (4), *Centaurea jacea* L. (4)

APPENDIX IV.

Roumanian Lucerne.

Examinations by Dir. Jon Enescu.

		Frequency (con- stancy.)	Number of seeds found (dominancy).		
			Greatest number in 1,000 gr.	Average number in 1,000 gr.	
<i>Very frequent species :</i>					
1.	Chenopodium album L.	-	8	8,800	1,739
2.	Trifolium pratense L.	-	8	35,200	5,329
3.	Setaria viridis (L.) P.B.	-	7	6,800	1,413
<i>Frequent species :</i>					
4.	Setaria glauca (L.) P.B.	-	6	4,400	772
5.	Polygonum aviculare L.	-	6	1,000	225
6.	Daucus carota L.	-	6	2,120	362
7.	Plantago lanceolata L.	-	6	1,320	551
8.	Cichorium Intybus L.	-	6	3,840	728
9.	Medicago lupulina L.	-	5	100	45
<i>Less frequent species :</i>					
10.	Atriplex patulum L.	-	4	24	18
11.	Sinapis arvensis L.	-	4	12	8
12.	Panicum Crus galli L.	-	3	369	129
13.	Melandrium album Garcke	-	3	2,560	857
14.	Falcaria vulgaris Bernh.	-	3	96	57
15.	Stachys annuus L.	-	3	128	47
16.	Cirsium arvense (L.) Scop.	-	3	8	7

Unimportant species : Twice : *Setaria italica* (L.) P.B. (74), *Panicum sanguinale* L. (26), *Festuca pratensis* Huds. (16), *Delphinium Consolida* L. (4), *Lepidium Draba* L. (774), *Lotus corniculatus* L. (163), *Torilis nodosa* (L.) Gärtn. (14), *Anagallis arvensis* L. (16), *Cuscuta suaveolens* Sér. (74), *Brunella vulgaris* L. (98), *Galeopsis angustifolia* Ehrh. (8), *Galium Mollugo* L. (4), *Galium infestum* W.K. (6), *Carduus acanthoides* L. (20).

Once : *Panicum miliaceum* L. (400), *Lolium perenne* L. (393), *Dactylis glomerata* L. (8), *Bromus arvensis* L. (12), *Sorghum halepense* P.B. (4), *Rumex bifloris* Menyh. (4), *Rumex crispus* L. (4), *Polygonum persicaria* L. (4), *Polygonum lapathifolium* L. (20), *Amarantus retroflexus* L. (72), *Ranunculus acer* L. (4), *Nigella arvensis* L. (12), *Glaucium corniculatum* Curt. (4), *Brassica nigra* (L.) Koch. (16), *Brassica campestris* L. (128), *Coronilla varia* L. (8), *Geranium dissectum* L. (4), *Euphorbia platyphyllus* L. (12), *Passerina annua* Wikstr. (8), *Cuscuta Trifolii* Babgt. (Capsules) (6,000), *Echium vulgare* L. (4), *Veronica polita* Fr. (4), *Valerianella dentata* Poll. (12), *Centaurea Cyanus* L. (8), *Centaurea micranthos* Gmel. (4), *Centaurea pannonica* Heuf. (16), *Carduus nutans* L. (4), *Lampsana communis* L. (16).

APPENDIX V.

Swedish Red Clover from Stockholms Län.

Examination by Dir. Gustaf Wiksell.

	Frequency (con- stancy).	Number of seeds found (dominancy).	
		Greatest number in 1,000 gr.	Average number in 1,000 gr.
<i>Very frequent species :</i>			
1. Phleum pratense - - -	5	34,800	8,149
2. Rumex crispus - - -	5	164	77
3. Chenopodium album - - -	5	148	58
4. Sinapis arvensis - - -	5	616	202
5. Trifolium hybridum - - -	5	8,440	1,785
<i>Frequent species :</i>			
6. Thlaspi arvense - - -	3	20	17
7. Anthriscus silvestris - - -	3	8	5
8. Lampsana communis - - -	3	1,192	408
<i>Less frequent species :</i>			
9. Triticum repens - - -	2	64	42
10. Rumex Acetosella - - -	2	72	46
11. Stellaria graminea - - -	2	152	77
12. Stellaria media - - -	2	12	8
13. Medicago lupulina - - -	2	48	46
14. Galium Vaillantii - - -	2	16	19
15. Matricaria inodora - - -	2	124	64

Unimportant species.—(One found): Bromus secalinus (44), Rumex domesticus (12), Polygonum aviculare (36), Polygonum lapathifolium (4), Spergula arvensis (68), Ranunculus repens (264), Trif. repens (8), Pimpinella saxifrage (32), Myosotis arvensis (52), Brunella vulgaris (12), Stachys palustris (344), Plantago lanceolata (68), Achillea millefolium (4), Chrysanthemum leucanthemum (192), Anthemis tinctoria (28), Anthemis arvensis (152), Cirsium arvense (2,000), Leontodon autumnale (88).

(b) *Other impurities.*—In all samples brown earth (clay) and particles of quartz were found, and in some cases also felspar.

(c) *Colour.* The separation of grains according to colour resulted on the average of the 5 samples:—

violet - - - - -	11
predominating violet - - - - -	153
mixed - - - - -	336
predominating yellow - - - - -	242
yellow - - - - -	258

(d) 1,000 grain weights.—The 1,000 grain-weights of 20 samples each of red-clover from Stockholms Län harvested in 1921 and 1922 showed :—

Year.	Weight, fresh.	Weight, dried.
1921 - - - -	1·87	1·66
1922 - - - -	1·78	1·56
Average - - - -	1·83	1·61
Maxima - - - -	2·27	1·99
Minima - - - -	1·57	1·36

The 5 samples examined as to accessory species gave a fresh-weight of 1·71–2·07, average 1·87, and a dried-weight of 1·52–1·79, average 1·61.

Sir Lawrence Weaver said he felt sure the meeting would be impressed by the skill with which *Dr. Volkart* had prepared his report and that they would be distressed to learn that he felt unable to undertake the development of his enquiry. It would be necessary at to-morrow's meeting of the Seed Testing Congress to make arrangements for carrying on this work.

Dr. Volkart then brought to the notice of the meeting the following paper by *Mr. Tryti* (Norway) :—

New Methods for the Determination of the Origin of Seed.

BY

G. TRYTI,

State Seed Control Institution, Christiania (Oslo).

Introduction.

About 30 years ago Professor Bastian Larsen, the founder of the Norwegian experimental stations for plant cultivation and official seed control, showed by his experiments that Norwegian and northern-grown seed of clover, timothy and other species produces a considerably more abundant crop than seed from southern countries. The same thing had previously been demonstrated in Denmark by *Mr. P. Nielsen*, the founder of the Danish Government's experiments in plant culture. It is, consequently, of the greatest importance to determine the origin of seed, and it is regrettable that so little has been done in Norway in this matter. I will endeavour to explain briefly some new methods which, according to my view, we ought to follow if we are to make any progress in solving the problems that arise.

1. Characteristic Seed.

To specialists this method is so familiar that I shall only touch on the subject lightly. The so-called characteristic seed (leading species) is seed peculiar to certain countries. One gets, for instance, seed with characteristics of its Russian or American origin, &c. The characteristic seed spreads, however, through the channels of commerce and communication, and will, in this way, soon become an uncertain and unreliable criterion in the determination of origin. If, moreover, a sample is devoid of characteristic seed, testing by this means can tell nothing as to its origin. I should like, however, to suggest that by identifying parts of the stalks or leaves of characteristic plants, an expedient might be used to reinforce the old method. For instance, in samples

of seed from the United States of North America I have noticed that splinters of bark, leaves, and parts of stalk, all with a hairy surface, are characteristic. These plant particles, according to Konservator Dahl, of the Botanical Museum, University of Christiania, come from a species of *Solanum*, probably *Solanum carolinense* L. (the horse nettle). From statements made by the Public Mycologist, Mr. Jörstad, it appears that it may be possible to determine the origin of the seed fairly accurately if only one can identify the hairy plant particles contained in the sample. Some splinters have stellated hairs and thorns, others have single hairs. The splinters with stellated hairs are found particularly in poa and agrostis seed, and splinters with single hairs especially in phleum and festuca seed. The portions of the plants in question are an unusually sure sign of identification of seed from the United States of America, but it is in the first place necessary to be able to recognise the splinters.

2. The Weed Flora.

In co-operation with Mr. P. A. Øyen, the Glacial Geologist, I have found that, even if a sample does not contain characteristic seed, in the old sense of the word, the weed flora as a whole will give a good idea as to the origin of the seed. In short, Norwegian seeds give one "floral picture," seeds of the southern part of Sweden (Scania) give another, German seeds give yet another, and so on. I am sure that this method will be of the greatest importance. The weed flora is like the species of animals, biologically localised. By this method it is not only possible to say if the seed is Norwegian, but also from which part of Norway it comes.

3. The Mineral Impurities in a Sample.

In the autumn of 1922, Mr. P. A. Øyen, the Glacial Geologist of the University of Christiania, delivered a course of lectures on the deposits of the Glacial period in Northern Europe, and in these lectures he maintained that Norwegian arenaceous quartz is different from that of Central Europe. Later on Mr. Heggenhougen, the Public Chemist, said that Central European quartzose has eolian marks and that the sand in Central Europe was eolian-drift sand. I have since carried out work in the same direction. The quartzose sand-grains in the German Loess soil, in the sand from the Luneburger heath, in the Danish sand, and even in the sand from the Sahara, are rounded with a wind-worn surface, dotted, scarred, carved, and with a dull lustre. Norwegian sand, the sand of North Sweden and of Finland, and Canadian sand has a sharp-edged grain, and is a deposit of rivers and seas. About 30 years ago Professor Bastian Larsen pointed out that seed containing silurian sand must be regarded as seed grown in the district about Lake Mjøsen. Norwegian and Scandinavian Seed Control Stations, however, had no idea that quartz sand might be of importance in deciding as to the origin of seed until Mr. Øyen, in his lectures, brought this truth home to us. By ascertaining the type of sand, its appearance, colour and surface, and by examining the particles of earth in the sample, one gets the "mineral picture" of the sample: and, just as the flora varies in different arable lands, so also the soil is variable. I am of the same opinion on this matter as Mr. P. A. Øyen, and I am most grateful to him for all he has done to help Norwegian seed control and Norwegian agriculture. Finally, I should like to add that in seed of American origin, as, for instance, timothy, a quantity of excrements is sometimes found which, among others mentioned above, especially characterise American seed. I am unable to suggest by what animals these black bodies are excreted.

Mr. Dorph-Petersen referred to the fact that his station at Copenhagen had taken part in these provenance investigations, and stated that he also had found plant and mineralogical

particles in seed samples which afforded useful information as to the origin of the seed. Great difficulty was experienced in connection with these investigations when, as was often the case, seed bulks contained mixtures of seeds of different origin. During the past year he had, on several occasions, found that bulks which were stated to be of Polish, Bohemian or Hungarian origin, contained seed characteristic of the southern part of Europe.

(Time would not permit of any further discussion on this subject, and the Chairman called on Mr. Edgar Brown.)

Mr. Brown then read the following paper (a French translation being communicated to the meeting by one of the official reporters).

The Evaluation of Hard Seeds.

BY

EDGAR BROWN, Washington.

Hard Seeds are those, particularly of Leguminosae, which do not take up water readily under normal conditions for germination. The most striking examples among our commonly cultivated crops are *Melilotus*, *Vicia*, *Medicago* and *Trifolium*.

The crop-producing value of hard seeds depends on the conditions under which seeding is done. Crocker seeded hard seed of *Melilotus* in December and in April. In the following June the December seedlings showed 72 per cent. germination and the April seeding 2 per cent. The Iowa Agricultural Experiment Station reports similar results when *Melilotus* seeds are exposed to alternate freezing and thawing.

Harrington reported only a small proportion of hard *Trifolium* and *Melilotus* seeds as germinating promptly when sown in warm weather, and a relatively high germination when seeded in freezing weather.

There is a rather definite line between the hard seeds and those not hard in the case of *Trifolium pratense* and *Melilotus*, while there is not such a definite line in the case of *Medicago sativa* and *Vicia villosa*.

Our knowledge of the proper evaluation of hard seeds is incomplete, and there is need for further investigation.

I am very glad to say that, no doubt inspired by the example of the British seed trade in making possible the establishment of your splendid Institute of Agricultural Botany, the American Seed Trade, through the medium of our National Research Council, has established a fellowship for the investigation of the agricultural value of hard seeds and we expect that most valuable practical information will result.

In America what is the present practice as to the evaluation of hard seeds?

This question does not arise in the administration of the Seed Importation Act, as the requirements of that Act are not specified in terms of germination but of live seed.

With few exceptions the laws in the several States regulating the sale of agricultural seeds require labelling with certain information including the percentage of germination. In some States this percentage of germination has been construed to include all hard seeds, in some States a portion only of the hard seeds and in other States none of the hard seeds.

In order that there might be a uniform basis for labelling in all States, the Association of Official Seed Analysts of North America adopted the following rule: "In reporting the germination of samples of leguminous seeds, a portion of which usually remain hard at the end of the test, the actual percentage of germination should be reported and also the percentage of seed remaining hard."

In view of the state of our knowledge relative to the crop-producing value of hard seed, it is believed that this form of statement is more useful to the ultimate consumer, the farmer, than is the assigning of any arbitrary value.

With certain kinds of seeds it is, no doubt, important to scarify them so that they will germinate promptly under normal field conditions. Harrington has shown that this can be done most effectively and with least injury to the seeds themselves at the time of threshing through the use of proper machinery carefully adjusted.

Little attention has been given in America to the determination of broken seedlings except in the case of *Trifolium incarnatum*. We are, in this case, governed by the rule of the Association of Official Seed Analysts of North America, which is: "Seeds of leguminosae should not be considered germinated when both cotyledons break off."

In closing, I want to stress the importance of research. To you seed merchants of all countries: your business is dependent on agriculture, and on agriculture alone. Your business serves agriculture, and to agriculture you owe everything. Do not give grudgingly, but follow the lead of your associates of the British seed trade in promoting research in agriculture. To you directors of seed control stations and seed analysts: too great a proportion of our energy has been spent on the routine of our work and too little has been given to the investigation of those fundamental biological principles on which seed testing and agriculture in general is based. At the same time that we are applying our present empirical knowledge of how to do, let us earnestly devote ourselves to that research which alone will tell us why.

Mr. David Bell (of the Scottish Seed Trade Association) intimated that he was both a seed merchant and a farmer, and that while, as a merchant, he was obliged to scarify hard seed for the sake of his business, he had never sown scarified seed on his farm. He was very glad that Mr. Brown was investigating the question of hard seed. Mr. Bell stated that he had sown wild white clover which contained over 30 per cent. of hard seed and that a beautiful crop resulted.

Mr. Lafferty referred to experiments conducted by Dr. G. H. Pethybridge (late Director of the Seed Testing Station, Dublin), on the germination of the hard seeds of some clovers. These trials which extended over a period of 10 years showed that, under the conditions obtaining in the laboratory germinators, approximately 50 per cent. of the hard seeds of red clover germinated within a period of three years. After this time germination became very much slower with the result that not all the hard seeds had germinated when the trials were concluded after 10 years. When, however, the remaining ungerminated seeds were scarified and immediately replaced in the germinators, normal germination took place in the majority of cases within a few days. When parallel trials on the germination of the hard seeds of clovers were conducted in the laboratory germinators and in pots of soil in an unheated greenhouse it was found that during the period of the test, which continued for approximately 18 months, a higher percentage of germination was obtained where the seeds were planted in the soil than was the case of the seed in the germinators. Mr. Lafferty expressed the view that

certificates should merely state the percentage of hard seeds contained in a sample, and that it should be left to the farmer to place his own valuation on the seeds.

Mr. Brown intimated that experiments in the U.S.A. had shown that seeds which had been buried in the soil for 20 years germinated immediately on being scarified.

Mr. Devoto stated that in the Argentine they were of the opinion that 50 per cent. of hard seeds were capable of germination.

Professor Bussard and *Dr. von Degen* intimated that their stations considered that all hard seeds were capable of germination sooner or later.

Mr. Dorph-Petersen distributed to the meeting copies of a mimeographed paper containing remarks on *Mr. Brown's* paper, and also a printed pamphlet entitled "How long do the various seed species retain their germination power?" The paper detailed the results of tests made on samples stored under varying conditions of moisture and temperature. These results showed that in some cases the percentage of hard seeds in samples of red clover, yellow trefoil, and of bird's foot trefoil stored in a warm, dry place (central heated, about 18° C.), was considerably greater than when the samples were stored under cool, moist conditions such as in ordinary storerooms. It was presumed, however, that these results were exceptional; but as such exceptions must be taken into consideration, the Copenhagen Station proposed to make a considerable number of experiments in the future in connection with leguminous seeds with the view of ascertaining definitely how the content of hard seeds is influenced by the conditions of storage. *Mr. Dorph-Petersen* further intimated in his paper that, in view of the fact that the scarification of seeds often causes wounds which result in broken seedlings, hard seeds ought, in his opinion, to be regarded as capable of germination when the percentage of such seeds in a sample is not greater than is normal for the species concerned. In his view agriculturists who purchased field seeds which give one crop a year ought to require that the seed must not contain more hard seeds than is normal for the species. In referring to the printed pamphlet mentioned above, *Mr. Dorph-Petersen's* paper stated that examinations showed that lucerne seed retains its germinating power for the longest period, and that when scarified the hard seeds were almost always capable of germination.

Mr. Brown expressed the view that all present were agreed that hard seeds were "live" seeds and capable of germination at some time. The investigations carried out in his country were always directed to the determination of the agricultural value of hard seeds.

When the meeting resumed, after a short interval for tea, a paper on the subject of hard seeds of clover and broken seedlings, which had been prepared by Messrs. G. Pammer and J. Schindler, of Vienna, was considered. The paper, which is appended, was

not read because of lack of time, but copies had previously been distributed to the meeting.

On the questions of Hard Husk in Clover Seed and of Broken Seeds.

BY

G. PAMMER AND J. SCHINDLER, VIENNA.

The estimation of hard husked seeds of clovers is arrived at according to the technical standards for seed testing laid down by the Union of Agricultural Experimental Stations in Germany (in force since 13th September, 1912). It is provided that the percentage of hard-husked seeds shall be indicated as such in the investigational report, and it is added that "a small undetermined proportion would presumably germinate in due course."

The text-book of the Austrian Union of Agricultural Experimental Stations (in use as from 1st January, 1913) prescribes that, "in the case of lucerne, one half of the quantity of hard-husked seeds be added to figures indicating seed which has actually germinated, and one third in the case of other clover seeds. The corresponding results are, however, to be specified as well."

In connection with these two divergent sets of instructions, we would draw attention to the fact that, for the last 40 years, there has been an extraordinarily heavy increase in Austria in the use of clover seed for fields to be laid down for forage supply. This is chiefly due to the enlightened labours of F. G. Stebler in Switzerland and T. von Weinzierl in Austria. The cultivation of clover (red clover in particular), either pure, or mixed solely with one variety of grass, no longer accounts entirely for the demand for clover seed. Large quantities are used for fields to be laid down for from three to six years' ley, and thus it is made clear that the necessity arises to take up the question of the value of hard-husked clover seed.

The area of pastures and meadows laid down to an even longer ley (10 to 12 years), either freshly or artificially sown with clover and grass seed, increases year by year, and annually absorbs large quantities of seed. In view of these circumstances, it is important to settle the question whether the hard-husked clover seed which does not grow in the year of sowing is really to be regarded as useless.

When clover is planted alone for a one to two years' ley it springs up quickly and develops regularly—which means avoiding, as much as possible, seed showing a high percentage of hard husk. The state of affairs is different in the case of fields laid down for several years. Storage of the clover seed at a moist, low temperature during the first and second winters, or some other determining factor, is capable of mitigating hard husk. As the clover seed, germinating by degrees, would gradually add its quota to the whole stock sown, the existence of hard-husked seed should not, therefore, be regarded as a drawback in the case of clovers principally sown when laying down fields for several years—such as white clover, alsike, bird's foot trefoil, marsh bird's foot trefoil, and hop clover.

It is a well-known fact that clover growths in a meadow undergo continual renewal by later germination. But, so far as we are aware, no experiments which might have solved this question have been carried out. Steglich* made and supervised his experiments for a period of not more than 17 months—i.e., from 15.4.08 to 15.9.09. It was not ascertained, therefore, whether any appreciable percentage of the remaining hard seed

* B. Steglich: "Investigations re Hard Husk and Broken Seeds during Germination of Clover Seed." Vols. 79 and 80 of "Agricultural Experimental Stations"; pp. 611 to 620 (Berlin, 1913).

germinated in the two succeeding spring seasons, after wintering. By experiments which have been made with fruit kernels and kernels of the Weymouth pine,* or *Pinus cembra*, we know that fairly prolonged storage (from one month to several months) at a moist, low temperature, either facilitates the germination of seed normally germinating with difficulty, or is the only factor rendering germination possible.

Even Hojesky's experiments† only extended over one germination period, although he lays stress on the necessity for extending these experiments over a fairly considerable length of time.

From Hojesky's articles quoted above we learn that hard-husked clover seed in the soil is subject to most varied influences which mitigate the hard husk. Hojesky has more particularly established that the hard husk of lucerne seed in dry soil during the warm summer months decreases to a very considerable extent. In a small wooden box filled with earth, the dry earth reached a temperature of between 40° and 50° Celsius on five consecutive days during the month of June, between 11 a.m. and 1 p.m. In as short a period as two days, samples of hard-husked lucerne removed from this earth and planted out germinated to the extent of 87 per cent., and to the extent of 100 per cent. if not removed for five days. During this period the hard husk in kidney vetch decreased by 50 per cent., whilst red clover showed 15 per cent. of germination after five days. The other varieties showed hardly any traces of germination.

We therefore see that it is only in the case of lucerne that hard husk is entirely eliminated by warming in the soil, kidney vetch improving by 50 per cent. This does not mean to say that, by means of some other determining factor, hard husk would not be eliminated in those varieties of seed uninfluenced or only slightly affected by mere warming in the soil. Such a factor could be, for instance, keeping the seed at a moist, low temperature in the soil during the winter season. This problem remains unsolved, and the nature of hard husk in lucerne seed and the factors influencing it must first be determined.

Before proceeding to judge hard husk of other clover varieties, we must know what factors tend to eliminate hard husk in each variety and to what extent they do so. Only then will it be possible to assume that the vexed question can be definitely answered. The question of time is also extremely important in the matter of hard-husked clover seed.

A mere indication of the presence of hard-husked seed after conclusion of the germination test, with no inclusion of a fixed proportion in the figure for germinative power, is quite an insufficient method of procedure. Even in the case of vegetable seed and seed for trade purposes the quantity of sound seed remaining after conclusion of the germination test is indicated. There is, however, a great difference between clover seed remaining sound in a field laid down for many years, and similar seed of a plant whose seeds, germinating later, may only come to maturity after the clover crop generally has been taken from the field. Furthermore, it should not be forgotten that in some years a very high percentage of hard husk regularly makes its appearance, especially in lucerne seed, attaining from 40 per cent. to 50 per cent. In such cases it would be quite absurd to compare this seed—of which only from 40 per cent. to 50 per cent. could germinate within the prescribed period owing to the existence of a large proportion of hard husk—with seed which is several years old and only germinates to the extent of from 40 per cent. to 50 per cent. on account of its age.

* A. Grisch and G. Lakon; "Experiments regarding Germination of Kernels of the Weymouth pine." Swiss Agricultural Year-Book, 1923.

† How Seeds adapt Themselves to Climatic Conditions (even as far as entire Reversion of Germination Period)." By W. Kinzel; No. I. of 1924 of the practical text-books published by the Bavarian Agricultural Institute for the Cultivation and Protection of Plants.

† "Hard Husk Clover Seeds." By J. Hojesky. Journal of Austrian Experimental Stations: Nos. 7-12 of 1921.

It is, therefore, justifiable to require that a certain well defined proportion of hard husked seeds be included in the germination total. Revision is required of the principles governing this calculation in regard to each particular variety. The statement can, however, already be considered proved that, according to experiments made to date, the figure of 50 per cent. is approximately correct for hard husk in the case of lucerne, and that of one third in the case of red clover. Experimental proof is still required as to the percentages of hard husk existing in the case of white clover, alsike, kidney vetch, bird's foot trefoil, and marsh bird's foot trefoil.

BROKEN SEEDS.

The Union of Agricultural Experimental Stations in Germany lays down, in its technical regulations, that "perceptibly broken and/or entirely spoilt seeds, in so far as they are clearly incapable of germinating, must be excluded when determining purity and germinative power."

According to the text-book of the Austrian Union of Agricultural Stations, "injured and/or greatly shrivelled seeds of the variety to be tested, in so far as they are clearly incapable of germinating," must be taken out.

It frequently happens, especially with regard to red clover and kidney vetch (but less often in lucerne and hop clover), that the seed examined contains a very high percentage of grains showing very slight threshing damage. If these—i.e., grains of which, say, part of the husk or the tip of one cotyledon is missing—are taken out and grown on, it will be seen that they give healthy shoots. If the latter are planted out in clay dishes containing earth (according to gardeners' methods), they mostly develop into normal plants. One can even go further, and handle in the same way seeds showing considerably greater threshing damage, i.e., those with the entire upper half of both cotyledons missing. A considerable percentage of these shoots can also be brought to production.

In addition to broken seed, the existence of which is perceptible beforehand, there exist injuries which can only develop in the germination bed (so-called "internal break,") and by which the germ is affected. In this respect the technical instructions lay down the following standard:—

"All broken shoots should be held not to have germinated if both cotyledons fall off in germination bed. The loss of one cotyledon shall not be considered important. Shoots with broken rootlets shall be held to have germinated if one or more adventitious roots develop by the final day."

These instructions may be considered applicable in regard to seed in which injury through breaking only becomes perceptible in the germination bed. But, in respect of seeds with perceptible *outer* injury, it must be stated that their exclusion from sowing would be wrong; for they could also give a germ capable of healthy development, with seedlings of which only a small proportion would have one or both cotyledons missing.

It is, however, extremely difficult to draw a definite line between those broken seeds whose injuries do not affect the germ, and those which only give weak plants which develop tardily and finally fail. For this reason, it appears that it should be unequivocally laid down as standard *that all clover seed which shows any outwardly perceptible injury should be excluded both in the purity and the germination tests, although we know that a portion thereof can give a germ capable of development.*

We may, therefore, accept what is laid down in the text-book, i.e., that "shoots with broken rootlets are held to have germinated, if one or more adventitious roots develop by the final day." But what is laid down regarding the exclusion of clover seed with an outwardly perceptible injury should be more clearly defined. Instead of the wording which

reads :—" Perceptibly broken and/or entirely spoilt seed," etc., the phrase might read as follows :—

" Perceptibly broken seeds should be taken out *without exception*, and entirely spoilt seeds only so far as they are clearly incapable of germinating."

Judging from investigational work to date, we can, therefore, only say that, so far as B. Steglich's experiments are concerned, an indefinite amount of hard husked red clover seed germinates within a measurable space of time (in Steglich's experiments, 17 months at the most), and a still smaller amount thereof can yield useful plants. Analogous results were obtained from Hojesky's similar field experiments.

The most important positive result of general scientific and practical importance in this question is Hojesky's ascertainment that, by a five days' warming of hard husked lucerne seed in dry soil during the summer, at 40° to 50° Celsius, hard husk entirely disappeared, and 50 per cent. disappeared among kidney vetch.

Investigation still remains to be carried out as to how various factors affect the other varieties of clover, more especially prolonged storage at a moist, low temperature, and the bad influence of varying temperature and moisture on the seed, as also of organisms found in the soil.

What Hojesky writes as to the influence of the warmth of the soil on hard husked lucerne and kidney vetch seed, goes to prove that other factors persisting over a lengthy period would also influence the seed. No experiments on these lines have as yet been made.

As, according to Hojesky's experiments, one quarter to one third of hard husked red clover seed will eventually germinate, as also will 50 per cent. of lucerne, there is justification for the Vienna station's decision to consider these proportions of hard husked seed as capable of germination. Special experiments must establish how far this should be the case with other clovers, but, in any event, the question of this hard husked seed must not be neglected or so treated that dealers in seeds should be allowed to settle it in their own way.

As regards broken seeds, it appears necessary to take out all particularly noticeable broken seed. Though this does not quite meet the case, the phrase is not liable to misconstruction. Broken germs in the germination bed should only be considered as having germinated if not more than one cotyledon is missing, or if the broken rootlet is replaced by adventitious roots by the final day.

Professor Voigt (who was to have read the paper) gave a summary, and made interesting comments upon it in English, French and German.

Mr. Lafferty took exception to the statement made in the last paragraph of the paper to the effect that, if both cotyledons are broken, the seed from which such a seedling arose should not be considered as having germinated. At his station it had been proved that even if both cotyledons were missing, provided the bud was not broken, the seedling could produce a plant in a few cases. *Dr. Voigt* drew diagrams on a blackboard to illustrate his point of view that germination in such cases depended on the point of breakage. Both the last-named gentleman and *Mr. Dorph-Petersen* were of the opinion that, where both cotyledons

were missing, seedlings were of no use to the agriculturist. In Denmark such broken seedlings were always counted as "dead."

Mr. Anderson stated that at his station 195 portions of seedlings of red clover consisting of root and plumule only were planted and only 3 portions produced leaves. *Mr. Lafferty* agreed that the percentage of such seedlings which were capable of producing plants would be very small. *Mr. Anderson* was of the opinion that the percentage was negligible and concurred in the views expressed by *Mr. Dorph-Petersen* and *Professor Voigt*.

Mr. Fleischner (Czecho-Slovakian delegate to 1st International Seed Trade Conference) and *Dr. Chmelař* intimated that the seed trade would not be satisfied unless more than 50 per cent. of hard seeds were regarded as capable of germination. It was very desirable, from the point of view of the trade, that seed testing stations should state precisely what percentage of hard seeds is capable of germination and what percentage represents really "hard" seeds, and that there should be uniformity in this matter.

Reference was also made to the cause of breakage in the case of broken seedlings. *Mr. Devoto* was of the opinion that breakage is caused by excess of moisture in the embryo, and *Mr. Lafferty* described the cause as internal strain (super-pressure) during the actual process of germination.

In summing up the discussions on the papers by *Mr. Brown* and *Messrs. Pammer* and *Schindler*, *Dr. Voigt* referred to the wide differences of opinion existing in regard to the question of hard seeds, and said that the more the matter was studied the more difficult it became. It was very desirable, therefore, that efforts should be made to devise an international standard of value. Broken seedlings (or "cripples") would be of little use in Europe. He agreed with *Mr. Devoto* that excess of moisture caused breakage.

It will be observed from the report of the Thursday afternoon session that a committee was appointed to deal with the questions of hard seeds and broken seedlings.

The business of the session having concluded, *Dr. Woodman*, of the University School of Agriculture, gave the meeting a short but interesting sketch of the manifold activities of the school, and thereafter conducted the Delegates and visitors on a tour of inspection.

In the evening the committee of nine, which was appointed on Tuesday to consider *Dr. Volkart's* draft Constitution of the International Seed Testing Association and to settle other important matters, met and continued in session until a late hour. A number of the other delegates were conducted round *Christ's College* and grounds by the Master, *Sir A. E. Shipley*.

Thursday, 10th July.

Morning Session.

The Congress assembled at 9.30 a.m.

Dr. Chmelař read a paper of which the following is an English summary :—

**Determination of the Botanic Identity of Varieties in Laboratories
and in Experimental Fields.**

BY

DR. F. CHMELAŘ, BRÜNN.

The more the intensity of plant cultivation develops and the utility of selected strains realized, the greater the necessity for guarantees of the genuineness and purity of seed becomes, as well as that of determining all the signs of identity in the laboratory and in the field. The testing of seeds and the determination of identity of common varieties in a number of European States requires the establishment of the authenticity and purity of varieties in field growths and also in the samples of seeds and bulbs, &c., sent to different institutes.

In addition, this determination is required when the identity or origin of selected varieties intended for exportation has to be established.

The methods which are used to establish the botanical identity of varieties are not yet fully studied, inasmuch as it is mainly the most striking signs giving a guarantee of a good crop and quality which attract the attention of selectors, while it is often important to observe also practically insignificant factors.

A good method for the determination of varieties of the sugar beet and the mangold is observation of the colour of the shoots which develop in a temperature of 15° C. under diffused light in the course of two weeks (Pieper). Determination of the colour of the shoots, particularly of the intermediate forms, is facilitated by the use of chromatic filters (Vitek). To establish the saccharine richness of the root it is necessary to analyse, at least three times in succession, 40 beets developed in a normal culture and to make use of a quantity of mash four times larger than normally if the saccharine richness is to be established to a 0.1 per cent. exactness. (Method of the Sugar Research Station at Prague.) In Denmark an analogous method (Hallquist's method) is followed to determine the colour of the root according to the colour of shoots of cruciferous plants.

An excellent means for determining the different varieties of potatoes is the observation of the colouring of the cymes of shoots sprouted in diffused light (Snell) or indeed observation of the colour of shoots developed in obscurity (Vilmorin). Recently it has been ascertained that the size of starch grains (Parow), established by the Lindner method, is the sign of such and such a variety. If the variety must be established on the fields, it is necessary to ascertain not only the qualities of the tubers but also of the plant in its entirety. As regards the tubers, it is most important to observe: the shape, the colour of the skin and that of the flesh and the eyes; as to the plant, the height, thickness and colour of the stem; as regards the leaves, the shape, the colour of the folioles, the position of the terminal foliole, the shape of the point, the colour of the petiole, the coalescence of the leaflet; as to the inflorescence, the quantity of flowers, the bractea, the shape and length of points of the sepals of the calyx, the size and colour of the corolla, as well as flowers with double corolla, and, finally the position of stamens and pistil.

The determination of varieties of corn is the most difficult as they are very numerous; and it is necessary, very often, to distinguish varieties of which the difference is but slight, or rather where it is only biological. The determination of the varieties of wheat is carried out by the observation of different degrees of colouring of grains (pericarp) produced after six hours by the preparation oxybenzine-mercury-chloride (mercurial chlorophenol) No. 778 in a 1 per cent. solution after having previously been steeped for 24 hours (Pieper method). I have followed this method in establishing the difference of 61 varieties, mainly of Czecho-Slovak origin, and I have been able to ascertain that the differences were considerable. Steeping in distilled water showed itself to be the best. I have also ascertained that the colouring of coleoptiles of shoots of wheat is a very valuable method in laboratory work.

Of these 61 varieties that I have observed, the coleoptile was as follows :—

Coloured brown-red	-	-	-	-	-	-	11
Without colour	-	-	-	-	-	-	33
Some grains only coloured	-	-	-	-	-	-	17

As regards wheat grain it is as well to know also the length of the hairs of the grains and the number of rows of thick membrane cellules similar to the epidermic cellules of the central layer of the pericarp (Kondo).

If it is desired to discern the "a" and "c" types of leaning barley (*H. dist. nutans*) it is necessary to ascertain microscopically if the hairs are of one (type "a") or rather of two or even several cellules (type "c"). If barley is concerned it is also wise to ascertain the contours of the grain in the lateral position, and when 6-row varieties of barley are concerned it is desirable to establish the greatest width of grain (Holinaard). The best determination of oats is made on the exterior of the grain and what aids us here is also the colouring of the first leaves of the shoots (Holmgaard).

I have only enumerated some of the more remarkable and more frequently used signs. If varieties have to be determined on the field, all characteristics must be ascertained and a detailed description of them compiled.

To facilitate determination still more, it is not only necessary to have collections of seed, ears, tubercles, roots and collections of leaves and inflorescences, but also to establish trial gardens of varieties. The material to be observed must be taken, it is true, directly from the plant breeders, and it is necessary to cultivate the plants normally with a view to their having a normal appearance. To know thoroughly the biological qualities of plants, trials should be made several years in succession.

It is desirable that the European Seed Testing Association should extend the unification and studies of methods and usual standards to the determination of identity and purity and, eventually, to the quality of varieties.

It would consequently be necessary that exchange of matters observed in the variety trial gardens should be reciprocal among the various institutes, and that there should exist among them a sort of mutual communication of descriptions of different varieties, as is already the case among the administrations of botanical gardens.

(The full paper in German will be found on pp. 204-215.)

A discussion followed on the various methods of identification of different species and varieties, viz., biological, biometrical, morphological, pathological, physico-chemical, and what the Polish delegate aptly said might be described as the Bertillon method.

Professor Showky Bakir referred to the usefulness of the pathological method for purposes of identification.

Professor Kuleschoff then demonstrated how the staff at his station distinguish between winter wheat and spring wheat. He stated that, after a number of experiments, they established the fact that spring wheat in their district is characterised by a hairy growth appearing on the first leaf sprouted, whereas in the case of winter wheat the growth is absent or very much less developed.

Mr. Dorph-Petersen gave detailed information with regard to the comprehensive work of the Danish State Seed Testing Station in the above connection, and distributed for the information of the delegates two pamphlets entitled "Danish experiments in Plant Culture and Details about the Trade in Controlled Danish Seed," and "Some Prominent Danish Varieties and Strains of Agricultural Plants."

He especially emphasised the necessity of having a sufficiently large number of plants grown in at least two control fields on which to form a judgment. The plants must be examined very carefully several times during their growth (the cereals 5-6 times during the summer) in order to determine whether or not they are true to variety and free from disease.

Mr. Dorph-Petersen did not consider the praecipitin method reliable enough, whereas the Hallquist method, by which the yellow and white-fleshed crucifers can be separated, seemed reliable.

In summing up the discussion, *Mr. Dorph-Petersen* proposed the appointment of a committee to consider the matters raised in *Dr. Chmelar's* paper. The names of the persons whom *Mr. Dorph-Petersen* suggested should constitute the committee are set out in the report of the Thursday afternoon session.

The Congress unanimously concurred in *Mr. Dorph-Petersen's* proposal.

Professor Kuleschoff then exhibited and explained tables and a graph bearing on the question of seed standards, and asked that international regulations might be framed for dealing with this matter.

(Two papers submitted by *Professor Kuleschoff*, viz., "Programme and Organisation of, and Results obtained by, the Kharkow Seed Testing and Control Station," and "A brief sketch of the Development and present conditions of Seed Control in the Ukraine" and one by *Professor Issatchenko*, "Seed Testing in Russia," have been published in the *International Review of the Science and Practice of Agriculture*, Rome.)

Mr. Brown hoped that the present Congress would formulate international rules as to uniformity of tests on which could be devised a form of contract which would involve a standard method of arbitration. The proper person to act as arbitrator should be the head of the Official Seed Testing Station of the country of

importation. If this could be done it would be of the greatest possible use to the international seed trade.

Professor Munn then read the following paper :—

The Work of the Association of Official Seed Analysts of North America, 1921-1924.

BY

M. T. MUNN, Geneva, New York.

President of Association of Official Seed Analysts of North America.

It is a great pleasure and an honour which I have of attending the sessions of this Congress, and while I cannot appear before you as a delegate from the United States of America, I do have, with your kind permission, the honour, as their President, of representing the Association of Official Seed Analysts of North America and to bring to you their greetings and best wishes in this work of seed testing. I wish to take this opportunity to express on behalf of our Association a most sincere appreciation of the very hearty welcome and generous reception which you have accorded me here as their representative, and also I wish to emphasize the fact that the seed analysts of my country are vitally and keenly interested in the things for which this Congress stands and is trying to do. The analysts of North America are to-day watching with the utmost interest the deliberations of this Congress and what it may mean in international collaboration.

In response to your kind invitation to tell of the work of our Association in America I can only begin this brief story at the point where it was discontinued four years ago at the Third International Congress, when members of the North American Association, among other things, told you of the organization of our Association in 1908 and of its work since that time. Since the time of the last Congress in Copenhagen the seed work in America in its various phases in the thirty-eight or more States and in the several provinces of Canada has progressed most rapidly. To speak briefly, perhaps one of the most important advances made has been the certification of those seed laboratories which have attained a certain degree of excellence or qualification, according to rather definite yet flexible standards adopted by the Association. The certification work is based upon at least four points, namely:—training and experience of the analyst, equipment of the laboratory sufficient to carry out satisfactorily the suggested rules for seed testing, the quality of the work done as shown by the results of tests made upon referee seed samples, and the application of the entire time of the analyst to seed testing in its various phases. It has stimulated greater activity, precision of work, and a keener interest upon the part of both analysts and officials connected therewith. This work of certification of the laboratories, though still preliminary, being based upon but three years of work, has provided a list of some twenty or more laboratories where dependable results can be expected. We plan to continue and add to this work from year to year, possibly making more exacting standards of excellence to be attained.

Since the certification of the seed laboratories has such a close connection with and is partly dependent upon the results of comparative tests upon replication seed samples or the referee work, I should speak of our work along this line which has now been pushed continuously for some nine or more years. This referee testing work, while it has its limitations, has yielded at least two very definite results of value. It has put the analysts in touch with the best-known methods of seed testing

by their actually using them in practice, thus tending toward uniformity; also it has shown us rather definitely the limitations or variations which may be expected with some kinds of seeds and the mixtures of seeds. Out of this work there has also come two increasingly distinct conclusions or deductions, namely, that with a variable, truly biological product such as seeds, apparatus and laboratory equipment or facilities are not the prime essentials, and, on the other hand, great knowledge or skill are not necessarily the things of greatest importance. It is very plain that there must be a happy medium of these two essentials or prime requisites. We are trying to bring all the analysts to realize most fully that there is no piece of work which requires more skill and thorough knowledge of conditions than viability testing of seeds, and certainly no work which requires greater good judgment or mental acumen than seed purity analysis. In other words, carelessness, poor judgment, lack of skill or training on the part of the analyst at any point in the process of securing the sample or its analysis, inadequate equipment, working conditions or facilities, most unmistakably show in the final results. On the other hand, our years of referee testing work have shown most conclusively, we believe, that laboratories adequately equipped and properly manned do produce consistent, characteristic, and wholly dependable results.

As to the methods of testing, we urge that all the analysts in the Association use the suggested "Rules for Seed Testing" as recommended by the Association. These rules are revised from time to time under the guidance of a special research committee as new and better knowledge is gained through research and experience. Our rules for testing have always provided for the use of the so-called "continental" method of purity analysis of grasses. We feel that, in connection with purity analysis, a result is not complete unless it shows the percentage of the four component parts of commercial seed:—namely, pure seed, weed seed, inert matter, and other crop seed, if any, or all of such as are present. The grouping of weed seeds and other crop seeds or incidental seeds into one component does not supply the information which both the vendor and the ultimate user should have. There may be some instances where it is economically impossible to classify a plant as a weed or as a crop plant, but such are the exception rather than the rule. In reporting upon the viability of a given lot of seed, we feel that the best interests of all are met when the percentage of germination in terms of normal sprouts is given, and, in addition, the percentage of hard seeds or impermeable seeds when testing Leguminosae. The matter of seed-borne plant diseases is most important and many of our analysts are now making reports upon this matter in all cases where indicated.

It is rather difficult to state definitely just what is being done in the seed testing laboratories in America in the way of pure research upon seed problems, since the line between research and routine testing is not very marked: in fact, some of our most valuable facts have come out of routine testing work, and we feel that it is a sad mistake to discard, or leave untabulated, any data which may, at any point, yield information as to weed dispersal or population increase, provenance or origin, seed longevity, hard seededness, spread of plant diseases through seed-borne parasites, or any of a number of such indications which the mass of seed material may present. Our Association has an active committee on research and methods of testing through which the research work is being pressed forward, attacking the hard-seed problem, vegetable and flower seed germination, longevity, seed-borne diseases, effects of frost or freezing, seed disinfection, and, among other things, the fundamental germination studies upon which we can base present testing practice. Analysts are encouraged to attack their tasks with the research spirit, and, to this end, the most successful supervising analysts or officers have arranged the work of the laboratory, so that competent and qualified workers may take advantage of every opportunity afforded to add something to the sum total of knowledge.

The matters of commerce in seeds and seed testing are inseparable. Seed laws designed to control the sale of seeds must be enforced, and upon a practical basis. An unenforced seed law is often worse than no law at all, since it often handicaps good intentions and puts a premium upon falsity. In this connection it seems to be quite generally conceded that the best interests of all are met when the technical, analytical work of seed analysis is quite apart or separated from the control or law-enforcement phase. We strive to insist that seeds be sold in a manner satisfactory to both buyer and seller. Purity, viability and weed-seed content must be given in intelligible terms. Provenance, or origin, are all-important in the case of clover and alfalfa, and some other kinds of seed—and this information must be insisted upon. The person who, either through negligence, carelessness or intent, loses or disguises the facts regarding origin or provenance in the essential cases is a great menace to agricultural welfare and should be most promptly exposed. To speak of the sale of seeds of known variety, high purity and viability, and of known origin, one at once thinks of the trade in seed or the seedsmen. The seed trade has unlimited opportunities to render a great service to agricultural welfare, and if, therefore, there are unethical practices or abuses in the sale of seeds which have sprung up under the pressure of competition or habit, and which have brought about the need of drastic seed laws, they can be corrected if the trade itself will but apply the Golden Rule in its own conduct and correct the wrong within itself. Character in the commerce in seeds cannot be built by laws. It will come as the sum total of the moral fibre of the individuals engaged therein.

Seed-testing work in America apparently has its handicaps, as has proved to be the case elsewhere. In altogether too many cases, the salary offered is not sufficient to attract and hold competent trained workers and, as a result, there is a lack of analysts of the type which seed analysis and testing required. There is also in some cases a lack of appreciation or realization of the great importance of this work. These and other circumstances are to be regretted, since the seed-testing staff should be a well-trained one, sufficiently remunerated to ensure its permanency, and it should be unhampered in the working out and pushing vigorously forward of a policy based upon the agricultural needs of the country which it serves. We believe that seed testing as a profession and as a great public service project is rapidly becoming established upon a more or less uniform basis and is taking the large place it is destined to fill.

While I may have the opportunity later during our pleasant visits to tell you personally of some of the things which the North American analysts are doing, I wish to tell you collectively that it was another desire which caused me to travel all the way to fair England. I wanted to exchange greetings with you who have so kindly co-operated with us in the past in so many ways and bespeak a new and fresh mutual understanding and co-operation for the future, for it is only upon international friendship and good-will that our efforts will be enhanced and co-operation permanently built.

Dr. Gentner submitted the following paper on Plant Diseases and followed this with a lecture in German on the same subject, illustrated by lantern slides. In introducing his subject *Dr. Gentner* mentioned that in 1841 Professor Henslow lectured in Cambridge on the various diseases by which seeds are attacked, and that he regarded it as an honour to be able to speak in the same town and on the same theme.

The Determination of Plant Diseases Transmitted by Seed.

BY

G. GENTNER, MUNICH.

Besides the testing for purity and germinating capacity, it is a very important task of the seed testing stations to investigate the state of health of the seed. In many cases the pests and the causal organisms can be detected in the purity and germination test or by means of special methods.

In the purity test it is possible to find *Aplanobacter Rathayi* on *Dactylis*, *Ustilago laevis* in *Avena*, *Ustilago Jensenii* in *Hordeum*, *Tilletia tritici* in *Triticum*, *Ustilago perennans* in *Arrhenatherum*, *Ustilago bromivora* in *Bromus*, *Tilletia Holci* in *Holcus*, sclerotia of *Claviceps* in *Secale*, *Phleum*, *Holcus*, *Poa*, *Agrostis*, *Typhula trifolii* in *Trifolium* and *Lotus* species, sclerotia of *Sclerotinia trifoliorum*, and of *Botrytis cinerea* and indeterminate species in *Trifolium*, *Anthyllis* and *Medicago*.

The examination of the state of health of the seed in the germination bed is made as follows:—The seeds are placed in the bed some distance from each other, and are not removed when the germination has finished. The fungi mycelium are then able to continue their development, and conidia, pyknidia or perithecia can be formed, by which it is possible to identify the fungi. The most simple way is to place the seeds in Petri dishes on moist filter paper or in cardboard dishes. The development of the fungi is favoured when the seeds are kept as moist, warm and dark as possible. It is necessary to keep under observation the decayed seeds in the germination bed, as these often show the causal organisms particularly well developed. Inspections on from 5 to 10 days suffice in most cases.

When the attacks by fungi, especially by *Fusarium*, are to be determined in figures, Director Hiltner's "brick dust" method in which the seeds are placed in large grained sterile brick dust (size of grain 2 mm.) should be used. In this way the mycelium partly develops on the surface around the seedlings, and partly on the sheaths, giving them a brown colour. As *Helminthosporium* and *Cephalosporium Acremonium* may cause a similar colouring, it is recommended, in cases of doubt, to place the seedlings taken from the brick dust on to moist filter paper in glass dishes for several days. *Botrytis* diseases in the seed are easy to determine in percentage by this method.

Phoma oleracea in *Brassica* species and *Phoma lini* in *Linum* are easy to recognise by means of the attacked cotyledons when the seeds are placed to germinate in soil.

By these means I have been able to determine the following causal organisms on the seed:—

Bacteria.—*Bacillus cerealeum* on *Hordeum*, *Triticum*, *Secale*, *Zea*, *Pisum*, other bacteria species on *Avena*, *Cucumis*, *Vicia Faba*, *Brassica*, *Solanum Lycopersicum*.

Helminthosporium on *Hordeum*, *Avena*, *Lolium*, *Agrostis*.

Macrosporium and *Pleospora* on *Avena*, *Hordeum*, *Medicago sativa*, *Trifolium pratense*, *Lotus*, *Onobrychis*, *Ornithopus*, *Glycyrrhiza*, *Galega*, *Pisum*, *Brassica*, *Spinacia*, *Cannabis*, *Daucus*, *Apium*, *Petroselinum*, *Lactuca*, *Cichorium*.

Alternaria on *Triticum vulgare*, *Phleum*, *Spinacia*, *Brassica*, *Sinapis alba*, *Onobrychis*, *Vicia Faba*, *Daucus*, *Petroselinum*, *Cucumis*, *Lactuca*, *Scorzonera*, *Cichorium*.

Fusarium on *Secale*, *Hordeum*, *Triticum*, *Avena*, *Zea Mais*, *Medicago*, *Trifolium*, *Lotus*, *Ornithopus*, *Lupinus*, *Pisum*, *Phaseolus*, *Atriplex hortense*, *Brassica*, *Linum*, *Daucus*, *Nicotiana*, *Borrago*, *Cucumis*, *Lactuca*, *Scorzonera*, *Cichorium*.

Botrytis cinerea on Secale, Avena, Trifolium pratense, Lotus corniculatus, Ornithopus, Lupinus, Vicia sativa, Pisum, Spinacia, Cannabis, Brassica, Daucus, Nicotiana, Cucumis, Lactuca, Scorzonera, Cichorium.

Diplodia Maydis on Zea Mais.

Mycosphaerella hordei on Hordeum.

Phoma on Brassica, Linum, Trifolium pratense, Medicago sativa, Lupinus, Apium.

Gleosporium Lindemuthianum on Phaseolus.

Gleosporium lini on Linum.

Ascochyta Pisi on Pisum sativum.

Ascochyta graminicola on Secale.

Septoria graminum on Hordeum.

Cephalosporium Acremonium with Melanospora damnosa on Triticum, Hordeum, Avena.

Professor Mohammed Showky Bakir then gave a short but interesting account of the pink boll worm (a pest of South Asiatic origin), which attacks the most important Egyptian crop—cotton—with disastrous effects. He stated that this pest had been introduced into his country since 1890 through the importation of Indian cotton, and that it spread rapidly because conditions were favourable. The delegate stated that both chemical and mechanical means had been tried in order to combat this pest, and that finally the hot-air method had been adopted. Three hot-air machines were tried and ultimately one, known as the "Auto-regulator," was found to be effective. The Professor displayed to the meeting various pictures and exhibits illustrating his remarks and also diagrams of the various machines which he mentioned. In conclusion he asked that the other countries represented at the Congress—especially the United States of America—would assist Egypt in her difficult work of fighting this pest.

At the conclusion of the morning session the foreign Delegates were entertained at lunch at Magdalene College by the Master, Dr. Arthur C. Benson, C.V.O., LL.D., and the Fellows of the College.*

Afternoon Session.

The Congress resumed at 2.30 p.m.

Sir Laurence Weaver announced the attendance of Mr. Elmar Kirotar, Secretary to the Estonian Legation in London, who had been empowered by the Estonian Government to represent them.

Dr. Volkart's Draft Constitution, as amended by the Provisional Committee appointed on Tuesday, was then considered, copies having been distributed to the Delegates. Sir Laurence Weaver read the clauses one by one, making explanatory comments; the clauses and comments being subsequently given in French and German respectively. Each clause was submitted in turn to the Congress and unanimously approved, subject to one or two minor verbal amendments.

* The speech delivered by Dr. Benson on this occasion is given on pp. 143-144.

Dr. Andronescu stated that, while he personally was prepared to approve the Constitution, he could not bind his Government to accept it. *Mr. Kirotar* (Esthonian Legation) and *Mr. Devoto* expressed similar views. *Sir Lawrence Weaver* stated that it was well recognised that all those present were subject to the Governments who sent them and that the various Governments could not be bound by the decisions that had been reached. It would be the duty of the Delegates to make strong representations to their Governments with the view of securing the adoption of the Constitution.

The Constitution which is appended was then unanimously approved by the Congress.

THE INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION.

Constitution.

1. *Name and Object.*—Under the name of the International Seed Testing Association, a union of Official Seed Testing Stations with legal domicile at the residence of its President exists for the purpose of advancing all questions connected with the testing and judgment of seeds. The Association seeks to attain this object through:—

(a) Comparative tests and other researches directed to achieving more accurate and uniform results than hitherto obtained.

(b) The formulation of uniform methods and uniform terms in the analysis of seeds in international trade.

(c) The organisation of international congresses attended by representatives of Official Seed Testing Stations for the purpose of mutual deliberation and information, the publication of treatises and reports on seed testing and mutual assistance in the training of technical officers.

2. *Membership.*—The following may be members of the Association:—

(a) Official Stations which deal entirely, or to a considerable extent, with seed investigations and are directly controlled by Governments.

(b) Similar Official Stations managed by Institutes or Corporations and effectively controlled by Governments.

(c) Associations of Official Seed Analysts.

Each member engages to take active part in the work of the Association and each subscribing member receives a free copy of the Association's publications.

3. *Finance.*—The income of the Association is derived from:—

(a) Ordinary annual contributions from its members.

(b) Extraordinary revenues.

The amounts of the annual contributions will be approved at each general assembly of the Association for at least the ensuing three years. They will be paid either by:—

(c) A Government on behalf of all the official Stations in that country, the sum not to exceed fifty pounds sterling per annum.

(d) An Official Station or an Institute.

(e) An Association of Official Seed Analysts.

When the contribution is in accordance with clause 3 (c) all Official Stations in the contributing country have the right of membership and voting subject to provisions of clause 8. The amounts of the contributions

will be so fixed that they are sufficient to cover the cost (a) of the publications of the Association, (b) of comparative tests and other researches, (c) of stationery and clerical assistance.

4. *Meetings, Committees and Administration.*—A Congress will be summoned by the Association approximately every third year and at the same time the general assembly of the Association will meet. At this assembly the following Executive Committee and officers will be elected :—

- (a) The President.
- (b) The Vice-President.
- (c) Not less than 3 nor more than 5 ordinary members of the Executive Committee.
- (d) Two substitute members of that Committee.
- (e) Two honorary auditors and one substitute who shall not be members of that Committee.

All the foregoing must be technical officers in direct charge of Official Seed Testing Stations.

The General Assembly shall also elect such further Committees as may be necessary for the better ordering of finance, research, publications, &c. All such Committees and officers shall hold office until the next General Assembly of the Association.

The General Assembly will decide as to place and date of future Congresses, will approve the amount of the contributions and will nominate as honorary members men who have, by reason of their seed testing work or their labours on behalf of the Association, especially deserved this distinction.

By resolution of the Executive Committee a General Assembly may be summoned at other times than that of the triennial Congress.

The General Assembly forms a quorum when 20 members with the right of voting are present.

5. *Despatch of Business.*—The Executive Committee will consist of the President, the Vice-President and its ordinary members. When, by reason of death or prolonged inability to serve, an ordinary member is unable to assist in the despatch of business, the President may call upon the services of either or both of the substitute members. The accounts of the Association shall be audited in each year by the two auditors and the audited accounts shall be circulated annually to all members with the Executive Committee's report on the year's work.

The Executive Committee will make decisions as to expenditure, will elect sub-committees and approve the business of the Congress. When the General Assembly is not a quorum the Committee has power to make final decisions on finance and the next place of meeting for the Congress. In case of equal voting on the Committee the President shall have a casting vote.

6. *The President.*—The President will preside over the General Assembly and the Executive Committee and at those sessions of the Congress at which important technical resolutions are passed.

He will, as Chairman of the Executive Committee and with the Committee's knowledge and approval, take the initiative in conducting the business of the Association, in intercourse with Governments and other Associations whether of Official Stations and seed analysts or of members of the seed trade. He will arrange, in consultation with representatives of the country where a Congress is to be held, (a) the programme of the Congress, (b) the proposal for the chairmanship of the Congress, (c) the admission to the Congress of observers and guests. He will summon the meetings of the Executive Committee, will be an ex-officio member of all other committees and sub-committees of the Association and will supervise the publication of the Association's reports.

The President shall have power to appoint a Secretary-Treasurer to assist him, at such remuneration as may be approved by the Executive

Committee, and will be responsible for (a) the safe custody of the property of the Association, (b) the proper disbursement of its funds, (c) submitting to the auditors proper accounts.

7. *The Vice-President.*—In the absence of the President from meetings of the General Assembly or the Executive Committee the Vice-President shall take his place.

8. *Assemblies and Congresses : Delegates and Voting.*—Every member of the Association will be entitled to attend the General Assemblies and Congresses. The Executive Committee will, before each Congress, take into account (a) the contributions of the various countries and members and (b) the importance of the work of the Official Stations which they represent, and will determine the number of votes, not exceeding five, to be exercised by the delegates from each country, in voting on the reports and proposals of the Committees of the Association or on the proposals of the delegates. Voting will be by secret ballot, if so demanded, otherwise by show of hands. Resolutions will be carried by a majority of those present and voting. In case of equal voting the President shall have a casting vote.

9. *Voting by Correspondence.*—In the event of any important question arising between meetings of the General Assembly, the Executive Committee may refer it on a voting letter to the members of the Association having the right to vote, and may act on the decision of the majority of the members who signify their wishes by such written vote.

10. *Withdrawal, Dissolution, etc.*—Withdrawal of countries and members can only take place at the end of the calendar year and the President must be advised at least three months beforehand of the intention to withdraw.

Dissolution of the Association can only take place when a General Assembly, summoned for this purpose, shall have voted for it by a three-fourths majority of those present and voting.

Any proposed alterations in this Constitution are to be prepared by the Executive Committee and communicated in writing to the members at least two months before a General Assembly at which they are to be moved. Resolutions effecting such alterations must be carried by a two-thirds majority of those present and voting.

11. *Relations with International Institute of Agriculture.*—The Association will, in respect of publications and in such other ways as the Executive Committee may find convenient, work in co-operation with the International Institute of Agriculture at Rome. In the event of the dissolution of the Association, any assets held by the Association shall be handed over to the International Institute.

12. *Interpretation.*—In cases where the interpretation of Clauses of the Constitution is in doubt, the English text shall govern.

The following Resolutions were also unanimously passed :—

(1) That the Executive Committee are at liberty, before printing the Constitution as adopted by the Congress, to make such minor verbal amendments as will make their intention more clear.

(2) That, as the Congress has not available time to consider fully in plenary session the amounts of the annual contributions to be made in accordance with Clause 3 of the Constitution, this question is hereby remitted to the Executive Committee for decision with the instruction that the Committee shall communicate a note of the amounts required to the appropriate Governments, Stations and Associations.

Mr. Kirotar (Esthonian Legation) stated, with reference to Clause 3, that in his opinion the contributions to be made by Governments should be fixed in accordance with the financial position of the various countries. *Sir Lawrence Weaver* replied that it was well-recognised by the Executive Committee that the basis for fixing the amount of the contributions would be the capacity of a country to pay.

Sir Lawrence Weaver also referred to the title of the Association which he said should appear at the head of the Constitution in French and German as well as in English. It was desirable that the translation should be as literal as possible. He suggested, and the Congress agreed, that this matter should be left to the Executive Committee to settle.

Sir Lawrence Weaver then proposed "that the following Executive Committee and officers be, and they are hereby elected"—

President	-	-	-	-	Mr. K. Dorph-Petersen.
Vice President	-	-	-	-	Dr. W. J. Franck.
Three Ordinary Members	of				Mr. A. Eastham.
Executive Committee	-	-			Prof. M. T. Munn.
					Mr. W. v. Petery (Argentina).
Two Substitute Members	of				Prof. Mohammed Showky
Committee	-	-	-	-	Bakir Effendi.
					Mr. Edgar Brown.

Not members of Executive Committee :—

Honorary Auditors	-	-	-	-	Professor Bussard.
					Professor Voigt.
Substitute Honorary Auditor	-				Mr. E. Kitunen.

The above were unanimously elected en bloc.

Mr. Dorph-Petersen thanked the Congress for electing him President, and asked that all those present would help him to carry out the work. He expressed deep regret that Dr. Volkart, who had assisted him so much during the past three years, was unable, because of his official duties, to continue the work. He therefore hesitated to assume the task as he had neither the necessary ability nor sufficient time. He hoped to obtain support especially from the Executive Committee and more particularly from the Vice-President.

Mr. Dorph-Petersen then proposed that Dr. Volkart and *Sir Lawrence Weaver*, whose organising ability was mainly responsible for the presentation of a Constitution which had been so readily accepted by the Congress, should be elected as the first two Honorary Members of the Association in accordance with Clause 4 of the Constitution.

This proposal having been approved with acclamation, Dr. Volkart and *Sir Lawrence Weaver* thanked the Congress.

Mr. Dorph-Petersen then submitted a list of the special Committees proposed to be appointed, and their personnel, for the approval of the Congress.

After one or two alterations in personnel had been made, the Congress approved the appointment of the Committees and the personnel shown in the following list :—

- | | |
|--|--|
| <i>Research Committee for Countries with Temperate Climate.</i> | Dr. Franck, Professor Voigt, Professor Munn, Mr. Clark, Professor Bussard, Mr. Anderson, Dr. von Degen, Dr. Chmelař. |
| <i>Research Committee for Countries with Warm Climate.</i> | Mr. Devoto, Professor Mohammed Showky Bakir Effendi, Director A. Garcia Romero (Spain), Professor Todaro (Italy), Mr. Francisco de Assis Iglesias (Brazil). |
| <i>Provenance Determinations</i> | - Dr. von Degen, Dr. Franck, Dr. Volkart, Dr. Gentner, Professor Bussard, Dr. Chmelař, Mr. Eastham, Mr. Devoto, Mr. Brown. |
| <i>Hard seeds and broken seedlings</i> | - Professor Voigt, Dr. Chmelař, Dr. Pammer (Austria), Mr. Brown, Dr. Grisch (Switzerland), Dr. Andronescu, Mr. Anderson. |
| <i>Moisture Content and Drying</i> | - Dr. Buchholz, Professor Zaleski, Mr. Brown, Mr. Hammer (Sweden), Professor Issatchenko. |
| <i>Investigations of Genuineness of Variety and of Plant Diseases.</i> | Dr. Chmelař, Dr. Gentner, Dr. Franck, Professor Nilsson-Ehle (Sweden), Professor Kuleschoff, Mr. Holmgaard (Denmark), Professor Munn. |
| <i>Dolder Committee</i> | - - - Dr. von Degen, Professor Bussard, Professor Voigt, Director Vitek (Czechoslovakia), Director Enescu, (Roumania), Mr. Brown, Mr. Devoto, Professor Kuleschoff. |
| <i>Publications and Registration</i> | - Dr. Franck, Dr. Chmelař, Professor Munn, Professor Voigt, Professor Bussard, Mr. Anderson, Miss Yeo (Secretary,—representative of the International Agricultural Institute, Rome). |

Beet Sub-Committee - - *Professor Müller* (Germany),
 Dr. von Degen, Professor
 Bussard, Professor Zaleski,
 Professor Kuleschoff, Dr.
 Chmelař, Mr. Wieringa.

Those whose names are in italics were requested to take charge of the constitution of the respective committees and to start the work, so far as this was possible, before the close of the Congress.

Professor Showky Bakir asked that copies of the above list might be circulated to all the Delegates at an early date; *Mr. Dorph-Petersen* promised that this should be done. He then raised the question of the method of expressing the results of comparative tests carried out at the request of the Association, and the Congress agreed that the method used during the last three years should continue to be employed.

The question of the *venue of the next Congress* having been reached, *Miss Yeo* proposed, in view of the collaboration between the Association and the International Agricultural Institute, Rome, that the next Congress should be held in Rome. *Mr. Dorph-Petersen* intimated that, during his recent visit to Rome, the Secretary-General of the I.A.I., Dr. Dragoni, had suggested that the next Congress should be held in Rome, and that Sir Daniel Hall, who attended the Congress on the first day as a representative of the I.A.I., had promised that an official letter would be sent in due course inviting the Congress to meet in that city.

The Delegates unanimously agreed that the invitation of the I.A.I. should be accepted with thanks; and after some discussion it was agreed that *the next Congress should be held in Rome during the first half of May, 1927*, the precise date to be fixed later by the Executive Committee.

On behalf of himself, Professor Munn and Mr. Brown, *Mr. Clark* thanked the Association for permitting North America to take part in the deliberations of the Congress.

The Congress agreed that a letter of thanks should be sent to the Council of the National Institute of Agricultural Botany for permitting the Congress to meet in such pleasant surroundings, and in recognition of the services rendered by Mr. W. H. Parker (Director), Mr. F. C. Hawkes (Assistant Director), and Mr. A. Eastham (Officer in Charge, Official Seed Testing Station).

A hearty vote of thanks was accorded to the following for their services:—

Mr. H. Chambers (Organising Secretary)
 and his Assistants—

Dr. Gray,
 Miss Grierson,
 Mr. L. E. Cook,
 Mr. A. W. Knee,
 Mr. A. R. Whyte.

On the proposition of *Professor Johannsen*, who characterised him as an ideal chairman, the delegates agreed that a hearty vote of thanks should be accorded to Sir Lawrence Weaver for his services in organising and presiding over the deliberations of the Congress.

The business meetings of the Congress then concluded.

SUPPLEMENTARY PAPERS PRESENTED TO THE CONGRESS, BUT NOT READ.

Investigations of Agricultural Seeds with special reference to Conditions in Japan.

BY

DR. M. KONDO,

Director of the Ohara Institute for Agricultural Research, Kurashiki,
Japan.

It is hardly necessary to state that seed testing is very important in reference to the problem of crop improvement. Properly executed, seed testing affords the means of avoiding much expense and annoyance if this work be done before seeds are purchased in large quantities. During the past fifty years seed testing has become an established practice in most countries of Europe and in America. I regret to state, however, that seed-testing on a large scale has not become a generally established practice in Japan, for the following reasons :—

In Japan, animal industry has remained undeveloped, and farm animals are relatively few in number; they are, moreover, largely fed on rice straw and on grass from the fields and slopes. Forage crops, as such, are grown only on a very small scale, or in some regions not at all, and, not being in demand, seeds of forage crops are rarely offered for sale. In Europe and in America the testing of forage crop seeds forms the larger part of the seed testing industry. However, in Japan the growing of vegetables forms a large part of the agricultural industry, and, consequently, the demand for vegetable seeds is great. The testing of vegetable seeds should, therefore, be an important matter, but each individual farmer's need for vegetable seeds is always small, and it is impracticable to test an indefinite number of small lots of seeds. Thus, it has so happened that seed testing has not as yet been developed in Japan. It is evident, however, that in the future, through associations of farmers and gardeners, seeds will be purchased on a co-operative basis. This system of purchasing, which is already carried on to some extent, will enable the co-operative societies to have their seeds properly tested.

An International Seed Testing Conference was held in Copenhagen, Denmark, in July, 1921, which was attended by specialists from many countries of Europe and America. Although invited to attend this Conference, I was unable to accept the invitation. A second conference is to be held in London in 1924. While I am personally much interested in the seed testing conferences, I am as yet scarcely in a position to contribute materially to the meetings, for, as explained above, seed testing is yet in its infancy in Japan.

In view of the facts that agricultural and garden seeds offered for sale in Japan are frequently not true to name, are often impure, and frequently present a very low percentage of germination, it is evident that seed testing will, in the near future, occupy an important place in Japanese

agriculture. Under present conditions, farmers and gardeners are frequently disappointed in finding that their crops, as they approach maturity, are not what they expected from the seeds purchased, and frequently suffer much inconvenience and even severe losses. I suppose in Europe and in America similar results are not infrequent occurrences when seeds other than those of standard brands are purchased.

In Northern Japan and in Korea sugar-beet cultivation has been established, and the areas devoted to this crop are constantly being increased. To supply the demands of the sugar-beet planters, large quantities of seeds must be imported from foreign countries. It frequently happens that farmers receive seeds of the field beet rather than seeds of the sugar beet. The seeds of both varieties are very similar in appearance, and, naturally, the average farmer is unable to distinguish between them.

Many tests made by me show that frequently the percentage of germination of the seeds is very low. The chief difficulty is, however, that the seeds on sale are often not true to name. Mixed strains are often sold as pure strains. The loss to the farmer may be very great, if, for example, he finds that, as his crop approaches maturity, his beets are of the field variety rather than of the sugar variety. It thus becomes as important to determine the correctness of the varietal name as it does to determine the percentage of germination, purity, etc.

In agriculture, horticulture and general gardening, the correct identification of the seeds to the genus and the species must be supplemented by further accurate identifications as to the variety, form, or sort, because, even though seeds may be correctly identified as to the genus and species, they may have no value as seeds for agricultural purposes when the identification as to the particular variety or form is incorrect.

It is, of course, a very difficult and exacting matter to determine purity of sort and correctness of varietal identification from seeds alone—at least, in very numerous cases. As a pre-requisite we must have a most thorough knowledge of the seed characters of all standard varieties and forms of every species of agricultural or horticultural importance. For instance, in Japan among the cultivated brassicas, variously classified as *Brassica campestris*, *B. japonica*, *B. nigra*, *B. juncea* and *B. oleracea*, about fifty varieties or forms are commonly cultivated. The seeds of all these varieties closely resemble each other, and it is, therefore, a very difficult matter to distinguish them properly. We also find, in cultivation in Japan, about thirty garden varieties of the common radish, *Raphanus sativus*. As with the cultivated brassicas, while the growing plants of the different varieties are readily distinguishable, it is exceedingly difficult to distinguish these radish varieties from the seeds alone, or, I might say, for the ordinary farmer or untrained observer it is practically impossible to distinguish them. Farmers and gardeners are therefore often puzzled by incorrectly-named seeds and by mixed seeds which are not infrequently offered for sale by unscrupulous merchants. The matter of the correct identification and certification of garden varieties of seeds thus assumes an important position, and we are forced to an intensive macroscopic and microscopic examination of the numerous varieties of seeds in order to determine just what the varietal differences, as presented by the seeds, may be.

In general practice in Europe and in America seed testing is carried on chiefly with a view to determining the percentage of germination and the relative number of weed seeds present, and determination as to the correctness of identification of the variety or form is not usually attempted. I believe, however, that the latter should form an important part of seed testing.

Since 1908, I have carried on an intensive investigation of the Japanese agricultural seeds which are more commonly offered for sale with a view to correlating the seed characters of the numerous species, varieties, and forms, with the distinctive specific, varietal, and form characters of the plants themselves. The results of my investigations are in part recorded in the "Berichte des Ohara-Instituts für landwirtschaftliche Forschungen."

So long as seeds are offered for sale, I am firmly of the opinion that similar investigations to those reported in the above publication must be carried on, and that it is also important that similar investigations be made in every country where agricultural seeds are produced.

Some kinds of seeds, of course, present distinctive differences, even among the numerous horticultural forms and varieties of the same species, while, in other cases, the resemblances are so great that it is exceedingly difficult properly to distinguish the various strains. Up to the present time I have investigated intensively the seeds of the following species, and have published my results :—

Brassica campestris var. *chinensis* Ito.
Brassica campestris var. *rapifera* Metzg.
Brassica japonica Thunb.
Brassica nigra Koch.
Brassica juncea Coss.
Brassica oleracea capitata Linn.
Brassica oleracea botrytis Linn.
Brassica oleracea caulocarpa Linn.
Raphanus sativus Linn.
Solanum melongena Linn.
Cucurbita moschata Duch. var. *Toonas* Makino.
Lagenaria vulgaris Ser.
Benincasa cerifera Savi.
Citrullus vulgaris Schrad.
Luffa cylindrica Roem.
Momordica charantia Linn.
Cucumis melo Linn.
Cucumis melo Linn. var. *Conomon* Makino.
Cucumis sativus Linn.
Allium fistulosum Linn.
Allium odorum Linn.
Allium cepa Linn.
Allium porrum Linn.
Daucus carota Linn.
Cryptotaenia canadensis DC. var. *japonica* Makino.
Apium graveolens Linn.
Petroselinum sativum Hoff.
Aretium lappa Linn.
Lactuca sativa Linn.
Chrysanthemum coronarium Linn.
Chrysanthemum cinerarifolium Bocc.
Chrysanthemum roseum Web.
Spinacia spinosa Moench.
Spinacia glabra Miller.
Beta vulgaris Linn.
Capsicum annuum Linn.
Nicotiana tabacum Linn.
Cannabis sativa Linn.

In initiating the work, I first secured as many samples as I could by purchase, by exchange, and by gathering the seeds from plants cultivated in the garden of the Institute. The characters of each individual seed studied were recorded under the following general heads :—

(a) External characters, such as shape, colour, markings, the presence or absence of spots, foveolae, wrinkles, hairs, ribs, projections, etc.

(b) Size, weight per thousand, and the specific gravity of seeds or fruits.

(c) Anatomical characters of the testa (seed coat) or pericarp, embryo, endosperm, etc.

(d) Characteristics of the seedlings as to colour, presence or absence of hairs or other types of indumentum, shape and size of the cotyledons, hypocotyl, and the first leaves of the seedlings.

Under the above items some kinds of seeds and fruits can be very easily distinguished. Thus, in *Brassica*, *Raphanus*, *Daucus*, *Allium*, *Capsicum*, *Lactuca*, *Spinacia*, *Beta*, etc., varietal and form characters can be distinguished fairly well from the seeds or fruits alone. It is scarcely necessary to mention here that the various cereal and leguminous crops present a great wealth of varieties, but with these, as with representatives of those genera mentioned above, varieties can be easily distinguished from the seed characters alone. A prime essential, however, for the accurate identification of garden varieties of seeds is an intimate knowledge of the different forms, a knowledge that can only be gained through intensive study and long experience.

In Japan, as elsewhere, agricultural seeds have been but slightly investigated. This is all the more curious when we reflect that agriculture is the absolute basis of our civilisation, and anything that will forward agriculture will, of course, have its effect, direct or indirect, on modern civilisation. My experience leads me to believe that scientific investigations, such as those that I have carried on for a number of years on the identification and standardization of agricultural and garden seeds, are not only of very great interest and usefulness, but are definitely practicable. One by one the various economic species are being taken up and their many varieties and forms are being intensively studied. Since Harz's book, published in 1885, very little has appeared on this subject in the scientific and agricultural literature of Europe and America.

Summarizing, I would state that in seed testing, the question of the percentage of germination and the question of contamination by weed seeds are by no means the most important considerations, for strains must be tested as to nomenclature; that is, that the seeds are true to the type of the variety or form under which they are sold. Until very recently, no investigations on this important subject have been made; it is, however, clearly a most important part of seed testing. Such investigations should be greatly extended and adequately supported as a vitally important branch of agricultural science. Research should not be confined to the seeds themselves, but should be extended to the seedlings both from the botanic and agronomic viewpoint. The major subjects for observation and comparison should be:—

- (a) External characters.
- (b) Size, weight, specific gravity.
- (c) Anatomical structure.
- (d) Seedling characters.

Examinations of the occurrence and vitality of various weed seed species under different conditions, made at the Danish State Seed Testing Station during the years 1896-1923.*

BY

K. DORPH-PETERSEN,

Director of the Danish State Seed Testing Station.

The Danish journal "*Tidsskrift for Landbrugets Planteavl*" (Journal of Agricultural Plant Culture, vol. 17, 1910) contains a report, "*Nogle Undersøgelser over Ukrudsfros Forekomst og Levedygtighed, udførte ved Statsanstalten Dansk Frøkontrol 1896-1910*" (Investigations of the

Copies of this paper were circulated to the delegates in connection with Professor Bussard's lecture on weed seeds (see pp. 52-54).

occurrence of weed seeds and their vitality, made at the Danish State Seed Testing Station during the years 1896-1910).

That report contains partly a summary of the results of experiments published in earlier volumes of the journal and partly a supplement to these—viz., results of later examinations and, finally, results of investigations not previously published.

This article is in all essentials a summary of the above report, the division of which is, therefore, kept here. Those sections likely to be of interest to foreign readers are mentioned somewhat in detail, whereas those of particularly local interest are only reported briefly. In some cases information is given which is not contained in the report, but is to be found in an earlier volume of "*Tidsskrift for Landbrugets Planteavl*." The reference to some of the series of experiments is further supplemented with results obtained since 1910, several of the investigations not being finished at that time.

I.—*How many weed seeds do clover and grass seed contain ?*

In this section attention is drawn to the fact that the apparently small quantities by weight (most frequently 0.1-1.0 per cent.) of weed seeds which the samples of grass and clover seed in general contain, represent a considerable number of seeds per kilogramme of the bulk, so that even in the case of a good bulk, when using 25 kg. per ha., 13-25 weed seeds are often sown per square metre. "Uncontrolled seed"—i.e., seed tested without the seller's knowledge or consent and sold by firms, the deliveries of which have not been under a regular control of the Danish State Seed Testing Station—frequently contains very large quantities of weed seeds.

In three of the annual reports of the Danish State Seed Testing Station ("*Tidsskrift for Landbrugets Planteavl*," vol. 7, pp. 23-42; vol. 8, pp. 23-25 and vol. 10, pp. 22-23), Mag. sc. O. Rostrup has given an account of seeds of uncultivated species which were found in the samples of clover, grass, root and other seed tested at the State Seed Testing Station up to 1902. A corresponding account of the occurrence of weed seed species in the samples tested of late years at this station will, presumably, be published in the near future, possibly in the Review of the International Agricultural Institute.

II.—*The progress of germination and the germinating capacity of seeds of some indigenous plants.*

The examinations of the ability of seeds of indigenous plants to germinate were, to a great extent, made by O. Rostrup during the years 1896-1902, and thereafter by the writer. The results of these tests are to be found in "*Tidsskrift for Landbrugets Planteavl*," vol. 6, pp. 158-169; vol. 8, pp. 27-30; vol. 9, pp. 26-29; vol. 10, pp. 24-28; vol. 11, pp. 172-175; vol. 12, pp. 43-49; and vol. 13, pp. 38-41.

Fully matured seed was used in the tests and placed to germinate shortly after it had been harvested. It has thereafter been on the germination apparatus until all the seeds were either germinated or decayed. For most species the Jacobsen tank was used*; only the seeds of aquatic plants were tested for germination in water. The germination apparatus stood on an unheated glass verandah. The seed was in this way exposed to a temperature that did not differ much from that in the open air.

The progress of germination was very different for the various species. O. Rostrup has set up the groups in the lists on pp. 130-133, in which all the species tested, with a few exceptions, can be placed.

The figure stated after the name of the species is the entire germinating capacity, which is high for most of the samples. This is, without doubt, due to the fact that the tests were made at temperatures similar to those to which the seed is exposed in nature. A comparison of the results for germination of some species placed on heated apparatus similar to that used

* See pp. 32-33 in "*Statistikkontrollen 1871-1896-1921*," (The Danish State Seed Testing Station, 1871-1896-1921) by K. Dorph-Petersen.

by the State Seed-Testing Station for crop seed, and germination results obtained upon an unheated apparatus placed in an open verandah, shows that all the species tested, with a single exception, germinate most rapidly and best under the circumstances last mentioned. O. Rostrup suggests that when Nobbe and Haenlein, in examinations similar to those mentioned, found very low germination results, it is probably due to the fact that they used too high a temperature (see "Die landwirtschaftlichen Versuchs-Stationen," vol. xx., p. 74, and vol. xxv., p. 465, Berlin).

In the case of a small number of the species in question several samples were tested. The progress of germination of the various samples of the same species was not in all cases alike. Probably the germination is influenced by the crop, degree of maturity, provenance, and, perhaps, the strain or racial characteristics. In future examinations of this kind it would be desirable to use samples harvested from single plants. Even with this precaution as to the material used for the test, it is impossible always to be sure that the seed germinates equally. Professor Correns has thus pointed out that, among other things, the germination is, in some cases, influenced by the position of the seed in the fruit or in the inflorescence; the seeds from the ray florets of many of the compositæ have proved thus to germinate otherwise than seeds from the disc florets (see "Jahresbericht der Vereinigung für angewandte Botanik," 8th annual publication, 1910, p. 258).

III.—*The influence of the degree of maturity on the germinating capacity of weed seeds and the permanence of the germinating capacity.*

In order to throw light upon this matter, the writer has carried out the investigations mentioned below. In 1904 "ripe" as well as "unripe" seeds of the species stated in Table 1 (see p. 133) were collected. The unripe seeds were still greenish, had a tough albumen, and were so firmly attached to the mother-plant that they had to be picked off. The ripe seeds were by a slight touch easily removed from the plant, and the seed-shell or seed-vessel had the appearance typical of maturity. Ripe and unripe seeds were harvested from the same piece of ground, but not absolutely from the same plant. The seeds were stored in paper bags in drawers situated in rooms which were heated during the winter, so that the moisture content, being greatest in the unripe seeds at the time of harvest, became comparatively rapidly almost alike in ripe and unripe seeds. Shortly after the harvesting and each following autumn, 100 ripe and unripe seeds respectively of each species were placed to germinate upon a Jacobsen tank in an open verandah, as described on p. 125. Table 1 shows the main results of these examinations.

Under the conditions given, the ripe seeds retained their germinating capacity for the longer time; the unripe seeds of most of the species germinated more rapidly than did the mature, especially in the first years after the harvesting of the seed.

In Table 2 (see p. 134) an account is given of how several other species have retained their germinating power during a series of years. The conditions of storing and the method of germination have been the same as indicated above (dry storing and germination on unheated apparatus).

IV.—*How many weed seeds are found in the soil?*

(Some information as to the number of seeds which various weed plants are able to give is stated hereunder.)

The seeds of some plants of various indigenous species were occasionally counted ("Tidsskrift for Landbrugets Planteavl," vol. 13, pp. 35-37). Of the results, mention should be made of the following:—

Daucus carota.—A plant standing isolated gave 110,000 seeds, while seven plants in a grass field gave on an average about 4,000 seeds per plant.

Plantago lanceolata.—A vigorous plant in a grass field gave about 15,000 seeds; six smaller specimens in the same field gave on an average about 2,500 seeds.

Chrysanthemum leucanthemum.—A vigorous plant in a grass field gave about 26,000 seeds; six smaller plants at the same place gave from 1,300 to 4,000 seeds per plant.

Sonchus arvensis.—Six plants in an oat-field were found to average 3,000 seeds per plant. On about four square metres 70 similar plants were found.

Matricaria inodora.—A specially vigorous, isolated specimen gave about 310,000 ripe seeds, which in six days germinated 97 per cent. *The plant gave thus about 300,000 germinable seeds.* Another isolated plant gave about 130,000 seeds. In later examinations the present writer has twice found specimens giving each about 300,000 germinable seeds.

Cirsium arvense.—In a plant colony of this species, 25 powerful stems were found per 0.4 of a square metre; some of these (the male plants) gave no seeds, whereas the female plants on an average gave about 4,500 seeds per stem.

In order to throw light upon *how many weed seeds can be found in arable soil*, samples of soil were drawn in 1907 from four fields in Jutland. This was done by means of a four-sided iron frame 15 cm. high, so that the samples comprised a layer of earth 15 cm. thick which corresponds to the layer which in the selected district was subject to direct treatment with plough and harrow.

As the fields in question were supposed to contain many weed seeds, one dare not take the results as an expression of how many weed seeds Danish fields generally contain.

The samples were washed out in sieves with meshes so small that all weed seeds were retained. By an examination of carefully drawn average samples of the content of the sieves, the species and the amount of weed seeds in the samples of soil were determined. Seed of the following genera and species occurred in greatest amount:—*Chenopodium* sp., *Scleranthus* sp., *Spergula* sp., *Polygonum lapathifolium* and *Rumex acetosella*. From the results of the investigations, it was calculated that the fields contained in the 15 cm. top layer of the soil 193,600, 116,600, 88,200 and 141,900 weed seeds respectively per square metre. The seed of *Chenopodium* found in one of the samples germinated 70 per cent., but the main part of those species which were tested for germinating capacity germinated between 20 and 30 per cent. Supposing the average germinating capacity to be 25 per cent., and that the seed was evenly dispersed in the entire layer of soil, the 2.5 cm. top layer in the four fields contained, according to the calculation of the figures stated, the following numbers of germinable weed seeds per square metre: Number 1—8,066; No. 2—4,855; No. 3—3,674 and No. 4—5,913.

V.—*How do the weed seeds retain their germinating capacity in the soil?*

The procedure in these experiments has, in all cases, been that small flower-pots, in the middle of which 100 seeds mixed with soil were placed, were buried at the beginning of the experiment. Each spring, a number of these pots were dug up and the seeds from them tested for germinating capacity. The contents of the flower-pots were spread in earthen bowls which were, beforehand, almost filled with garden mould from a place where the weed species under test had not grown in the memory of man. For comparison 100 seeds of the same original sample—which was, in the interval, stored dry in the rooms of the State Seed Testing Station—were sown each year in a similar way as the above-mentioned. The main results of the first series of experiments of this kind are to be found in Table 3 (see page 135).

In the experiments mentioned in this table, seeds were buried at 30 cm. only. As it is of considerable interest to see how the seed retains its germinating capacity at those depths of the soil which are generally cultivated,

and if the vitality of the seed is different at different depths, experiments were commenced in 1903, similar in principle to those mentioned above, except that portions of 100 seeds of every species were buried at depths of 8, 20 and 30 cm. A portion from each depth was examined every spring together with a sample stored under dry conditions at the seed testing station. The main results are recorded in Table 4 (*see* p. 136).

The rather considerable variations in the germinating capacity of the same sample year by year are probably due to the comparatively small number of seeds (100) annually tested. In some cases earthworms and other animals had bored through the soil in the flower-pots; the results obtained are therefore not quite reliable. The conditions of germination were, further, not quite equal in the various years on account of the different atmospheric conditions.

As might be expected, all the species examined retained their germinating capacity most poorly at a depth of 8 cm., where the supply of oxygen is largest and where the conditions of temperature and moisture are most variable. Seed of *Daucus carota* and *Cirsium arvense* was only buried 20 cm. deep. Besides the species mentioned in the table, seeds of *Secale cereale*, *Avena sativa*, *Avena elatior*, *Lolium perenne* and *Agrostemma githago* were investigated in the same way. Except a few seeds of *Avena elatior* and *Lolium perenne*, all the seeds buried of these species died in the first winter.

The crop seeds, as a rule, retained their germinating capacity less in the soil than the weed seeds. Even the oil-charged seed of *Brassica campestris rapifera*, when lying in the soil, retained its germinating power much less than the nearly related *Sinapis arvensis*.

VI.—*How many weed seeds are contained in forage grain before and after grinding, imported forage grain, chaffs, cleanings, etc. ?*

During 1907, 37 samples of cereal seed for forage purposes were tested for content of weed seeds, before as well as after grinding. It became apparent that the common supposition that the weed seeds are crushed and made harmless by the grinding of the cereal seed, is by no means correct. The samples tested contained on an average 16,400 weed seeds per kg. before grinding, and after this 9,300 uninjured weed seeds per kg. Only a little more than one-third of the weed seeds were thus crushed in the mill. The samples contained 54 species of weed seeds altogether. As might be expected, mainly the species with small and hard seeds were found in the cereal seed after its treatment in the mill (*see* Table 5 on p. 137).

Other investigations with barley, which is imported into Denmark from the countries along the Black Sea, are also mentioned, which show that large quantities of weed seeds are frequently contained in this imported forage grain; in one case a cleaning of barley sold for forage purposes at almost the same price as that of pure barley contained 55.8 per cent. weed seeds, in another, 41 per cent.

It is also mentioned in the Report that the amount of weed seed in cleanings and chaff is so great that it is necessary, when using such residual products, to take measures in order to prevent the spreading of weed seeds contained in the said products on the field.

VII.—*How does weed seed that has passed through the digestive system of the domestic animals germinate ?*

On this subject information is given in "Tidsskrift for Landbrugets Planteavl," vol. 8, pp. 33-35, and vol. 12, pp. 51-53 (the reports of the Danish State Seed Testing Station for 1899/1900 and 1903/04).

In the last-mentioned report, O. Rostrup has given particulars of the result of the examination of the manure of a cow which had been fed with seed-bearing plants of ten different species. Of eight of these, stated

below, seeds were found in the manure with the following capacity for germination :—

<i>Solanum nigrum</i>	-	-	-	-	52	per cent.
<i>Stellaria media</i>	-	-	-	-	49	"
<i>Sonchus asper</i>	-	-	-	-	27	"
<i>Senecio vulgaris</i>	-	-	-	-	5	"
<i>Capsella Bursa pastoris</i>	-	-	-	-	24	"
<i>Urtica urens</i>	-	-	-	-	11	"
<i>Atriplex patula</i>	-	-	-	-	8	"
<i>Polygonum aviculare</i>	-	-	-	-	35	"

The cow had besides been fed with plants of *Sinapis arvensis* and *Silene inflata*, but seeds of these were, strange to tell, not found in the manure; the seed in question in the fodder was in all probability not fully matured. Besides the above species, 26 others were found in the manure; these were probably in the hay with which the cow was fed.

In a later experiment carried out by the writer ("Tidsskrift for Landbrugets Planteavl," vol. 17, pp. 618-626), a cow was fed with definite quantities of *Plantago lanceolata* and *Matricaria inodora* as well as with forage which did not contain weed seeds. The manure was collected during the following five days, and each day's sample was washed out and tested. The main results of these experiments are recorded in Table 6 (see page 137).

The feeding with weed seeds took place at 7 o'clock in the morning, and the principal part of the weed seeds were found in the manure the next day. Seeds which were two days in passing through the cow had about 20 per cent. lower germinating capacity than had the seed which remained only one day in the intestinal canal.

An experiment with a pig (weighing about 70 kg.) was carried out so that the animal was fed daily with 2·8 kg. of a fodder which contained a great amount of weed seeds. After this feeding had been carried on for some time, the manure for four days in succession was tested. The feeding with the weed-charged fodder was also continued during these days. The manure from each day was investigated separately and the tests gave corresponding results. The average figures for the four days mentioned are stated in Table 7 (see page 138).

Results of a similar experiment in feeding of poultry are stated in Table 8 (see page 138).

The investigations reported in this article show—

(1) That seed for seeding purposes—especially clover and grass seed—contains often rather large quantities of weed seeds.

(2) That cereal seed for forage purposes, and especially chaff and cleanings, often contain considerable amounts of weed seeds.

(3) That the weed seed has, as a rule, a good germinating power; that it frequently germinates slowly during several years, and that many species retain their power of germination for many years, when stored dry as well as when lying in the soil.

(4) That weed seeds are far from destroyed after passing either through the mill or the digestive system of domestic animals.

In recent years, experiments have been carried out at the Danish State Seed Testing Station in order to throw some light upon how the weed seed retains its germinating capacity in the manure heap. These investigations are still unfinished. Mention should, nevertheless, be made of the fact that the weed seeds in the manure heap are able partly to retain their germinating capacity when lying in the loose top layer, whereas the species tested seem to be destroyed in a short time when lying in those layers of a well-tended manure heap where the manure is firmly pressed together, so that it retains its moisture and becomes heated.

Duration of Vitality and Germinating Capacity of Seeds of Indigenous Plants.

Lebens—und Keimfähigkeit von Samen wildwachsender Pflanzen.

List. I.—All or mostly all of the seeds germinated at once or soon after they had been harvested.

Liste I.—Alle oder die meisten Samen keimten gerade oder kurz nach der Ernte.

Seed species.	Germinating capacity.	Seed species.	Germinating capacity.
Samenart.	Keimfähigkeit.	Samenart.	Keimfähigkeit.
	%		%
<i>Lolium Linicola</i> Sonder -	94	<i>Trifolium pratense</i> L. -	97
<i>Phleum pratense</i> L. -	66	<i>Epilobium montanum</i> L. -	97
<i>Phleum Boehmeri</i> Wib. -	84	<i>Hedera Helix</i> L. -	100
<i>Avena pubescens</i> L. -	90	<i>Pastinaca sativa</i> L. -	64
<i>Poa nemoralis</i> L. -	65	<i>Cuscuta Epilinum</i> Weihe -	68
<i>Poa trivialis</i> L. -	66	<i>Veronica agrestis</i> L. -	100
<i>Poa pratensis</i> L. -	72	<i>Veronica Anagallis</i> L. -	96
<i>Festuca littorea</i> Wahlenb. -	80	<i>Melampyrum cristatum</i> L. -	94
<i>Luzula campestris</i> (L.) D. C. -	95	<i>Plantago lanceolata</i> L. -	99
<i>Luzula multiflora</i> (Ehrh.) Hoffm. -	99	<i>Plantago Coronopus</i> L. -	27
<i>Rumex nemorosus</i> Schrad. -	51	<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill. -	100
<i>Rumex Acetosa</i> L. -	99	<i>Scabiosa suaveolens</i> Desf. -	85
<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill. -	93	<i>Lactuca muralis</i> (L.) Lessing -	96
<i>Gypsophila Vaccaria</i> L. -	48	<i>Taraxacum Dens leonis</i> Desf. -	100
<i>Silene dichotoma</i> Ehrh. -	99	<i>Crepis biennis</i> L. -	98
<i>Lychnis Viscaria</i> L. -	100	<i>Picris hieracioides</i> L. -	93
<i>Agrostemma Githago</i> L. -	98	<i>Centaurea jacea</i> L. -	82
<i>Arabis hirsuta</i> (L.) Scop. -	65	<i>Carduus acanthoides</i> L. -	82
<i>Cochlearia danica</i> L. -	97	<i>Carduus nutans</i> L. -	67
<i>Hypericum quadrangulum</i> L. -	100	<i>Tussilago Farfara</i> L. -	75
<i>Geranium pratense</i> L. -	100	<i>Erigeron canadensis</i> L. -	100
<i>Saxifraga granulata</i> L. -	98	<i>Bellis perennis</i> L. -	97
		<i>Arnica montana</i> L. -	94
		<i>Senecio silvaticus</i> L. -	99

List. II.—The seeds began to germinate at once or soon after they had been harvested and continued without considerable intermissions, some during a few, others during several months.

Liste II.—Die Samen fingen gerade oder kurz nach der Ernte an zu keimen und keimten ohne merkbare Unterbrechungen in wenigen oder mehreren Monaten.

Seed species.	Germinating capacity.	Seed species.	Germinating capacity.
Samenart.	Keimfähigkeit.	Samenart.	Keimfähigkeit.
	%		%
<i>Briza media</i> L. -	35	<i>Papaver somniferum</i> L. -	92
<i>Festuca gigantea</i> (L.) Vill. -	94	<i>Turritis glabra</i> L. -	99
<i>Lemna gibba</i> L. -	76	<i>Sisymbrium Loeselii</i> L. -	100
<i>Lepigonum rubrum</i> (L.) -	92	<i>Brachyolobus paluster</i> Leyss. -	98
<i>Lepigonum salinum</i> (Presl.) -	99	<i>Lepidium ruderales</i> L. -	100
<i>Lepigonum maritimum</i> Wohlb. -	100	<i>Malva silvestris</i> L. -	95
<i>Stellaria Holostea</i> L. -	90	<i>Trifolium repens</i> L. -	94
<i>Stellaria uliginosa</i> Murr. -	100	<i>Lathyrus sphaericus</i> Retz. -	93
<i>Dianthus superbus</i> L. -	100	<i>Lycium barbarum</i> L. -	87
<i>Silene maritima</i> With. -	98	<i>Antirrhinum Orontium</i> L. -	100
<i>Thalictrum minus</i> L. -	96	<i>Linaria minor</i> (L.) Desf. -	96
<i>Myosotis minimus</i> L. -	97	<i>Valerianella Auricula</i> Poll. -	96
<i>Ranunculus sceleratus</i> L. -	100	<i>Jasione montana</i> L. -	93

Seed species.	Germinating capacity.	Seed species.	Germinating capacity.
Samenart.	Keimfähigkeit.	Samenart.	Keimfähigkeit.
	0%		0%
<i>Lactuca Scariola</i> L. - -	100	<i>Achillea Millefolium</i> L. -	98
<i>Sonchus arvensis</i> L. - -	99	<i>Anthemis Cotula</i> L. - -	99
<i>Hypochaeris glabra</i> L. -	85	<i>Chrysanthemum Leucanthemum</i> L. - -	89
<i>Centaurea Cyanus</i> L. -	83	<i>Senecio aquaticus</i> Huds. -	56
<i>Cirsium oleraceum</i> L. -			
(Scop.) - - - -	93		

List III.—Some seeds germinated at once after they had been harvested, the remainder in the following spring.

Liste III.—Ein Teil der Samen keimten gleich nach der Ernte, der Rest in dem folgenden Frühjahr.

Seed species.	Germinating capacity.	Seed species.	Germinating capacity.
Samenart.	Keimfähigkeit.	Samenart.	Keimfähigkeit.
	0%		0%
<i>Nardus strictus</i> L. - -	72	<i>Epilobium palustre</i> L. -	99
<i>Agropyrum caninum</i> (L.) R. et S. - - -	90	<i>Daucus carota</i> L. - -	100
<i>Digraphis arundinacea</i> (L.) Trin. - - -	95	<i>Samolus Valerandi</i> L. -	100
<i>Milium effusum</i> L. - -	100	<i>Solanum Dulcamara</i> L. -	99
<i>Airopsis præcox</i> Fr. - -	98	<i>Veronica arvensis</i> L. -	97
<i>Airopsis caryophyllæa</i> Fr. -	100	<i>Veronica officinalis</i> L. -	100
<i>Glyceria fluitans</i> (L.) R. Br. - - -	80	<i>Plantago media</i> L. - -	85
<i>Festuca pratensis</i> Huds. -	97	<i>Clinopodium vulgare</i> L. -	85
<i>Dactylis glomerata</i> L. -	100	<i>Brunella vulgaris</i> L. -	31
<i>Ruppia rostellata</i> Koch. -	44	<i>Valeriana officinalis</i> L. -	97
<i>Triglochin palustre</i> L. -	89	<i>Valerianella olitoria</i> (L.) Poll. - - -	79
<i>Rumex domesticus</i> Hartm. -	100	<i>Scabiosa arvensis</i> Poll. -	83
<i>Lepigonum marinum</i> (L.) -	100	<i>Campanula rotundifolia</i> L. -	96
<i>Sagina apetala</i> L. - -	82	<i>Hieracium vulgatum</i> Fr. -	94
<i>Cerastium strigosum</i> Fr. -	86	<i>Hieracium umbellatum</i> L. -	93
<i>Silene conoidea</i> L. - -	84	<i>Centaurea Scabiosa</i> L. -	94
<i>Lychnis Flos cuculi</i> L. -	100	<i>Carduus crispus</i> L. - -	94
<i>Ranunculus fluitans</i> Lam. -	88	<i>Solidago Virga aurea</i> L. -	93
<i>Barbarea vulgaris</i> R. Br. -	98	<i>Achillea Millefolium</i> L. -	100
<i>Potentilla argentea</i> L. -	93	<i>Matricaria inodora</i> L. -	93
<i>Spiraea filipendula</i> L. -	67	<i>Chrysanthemum segetum</i> L. - - -	73
<i>Medicago falcata</i> L. - -	96	<i>Chrysanthemum segetum</i> L. - - -	25
<i>Epilobium pubescens</i> Roth. -	97		

List IV.—All or mostly all of the seeds germinated in the first spring.

Liste IV.—Alle oder fast alle Samen keimten in dem ersten Frühjahr.

Seed species.	Germinating capacity.	Seed species.	Germinating capacity.
Samenart.	Keimfähigkeit.	Samenart.	Keimfähigkeit.
	0%		0%
<i>Elymus arenarius</i> L. - -	98	<i>Carex muricata</i> L. - -	88
<i>Scirpus maritimus</i> L. - -	98	<i>Carex canescens</i> L. - -	96
<i>Scirpus silvaticus</i> L. - -	100	<i>Carex remota</i> L. - -	95
<i>Carex incurva</i> Lightf. -	76	<i>Carex remota</i> L. - -	57
<i>Carex leporina</i> L. - -	95	<i>Carex pallescens</i> L. - -	93
<i>Carex leporina</i> L. - -	98	<i>Carex flava</i> L. - -	98
<i>Carex paniculata</i> L. - -	39	<i>Carex Hornschuchiana</i> Hoppe - - -	77
<i>Carex vulpina</i> L. - -	98		

Seed species.	Germinating capacity.	Seed species.	Germinating capacity.
Samenart.	Keimfähigkeit.	Samenart.	Keimfähigkeit.
	%		%
<i>Carex Pseudocyperus</i> L. -	50	<i>Heracleum Sphondylium</i> L. -	90
<i>Typha latifolia</i> L. -	24	<i>Glaux maritima</i> L. -	95
<i>Calla palustris</i> L. -	78	<i>Anagallis arvensis</i> L. -	95
<i>Triglochin maritimum</i> L. -	98	<i>Lysimachia thyriflora</i> L. -	96
<i>Juncus glaucus</i> Ehrh. -	100	<i>Primula officinalis</i> (L.) Hill. -	98
<i>Juncus compressus</i> Jacq. -	99	<i>Hottonia palustris</i> L. -	96
<i>Luzula albida</i> D.C. -	99	<i>Solanum Dulcamara</i> L. -	98
<i>Alnus glutinosa</i> Gärtn. -	31	<i>Solanum Dulcamara</i> L. -	58
<i>Urtica dioica</i> L. -	81	<i>Solanum nigrum</i> L. -	99
<i>Rumex Hydrolapathum</i>		<i>Physalis Alkekengi</i> L. -	92
Huds. -	86	<i>Verbascum thapsiforme</i>	
<i>Rumex maritimum</i> L. -	99	Schrad. -	99
<i>Polygonum lapathifolium</i>		<i>Veronica Beccabunga</i> L. -	96
L. -	99	<i>Scrophularia nodosa</i> L. -	95
<i>Polygonum Hydropiper</i> L. -	99	<i>Linaria vulgaris</i> Mill. -	91
<i>Corrigiola littoralis</i> L. -	92	<i>Plantago major</i> L. -	100
<i>Chenopodina maritima</i>		<i>Verbena officinalis</i> L. -	18
Moq. Tand. -	87	<i>Lycopus europaeus</i> L. -	37
<i>Chenopodium album</i> L. -	86	<i>Lycopus europaeus</i> L. -	91
<i>Chenopodium rubrum</i> L. -	100	<i>Mentha aquatica</i> L. -	95
<i>Atriplex hastata</i> L. -	76	<i>Thymus Chamaedrys</i> Fr. -	19
<i>Ranunculus acer</i> L. -	96	<i>Thymus Chamaedrys</i> Fr. -	88
<i>Erysimum cheiranthoides</i>		<i>Ajuga reptans</i> L. -	93
L. -	99	<i>Ligustrum vulgare</i> L. -	92
<i>Viola canina</i> L. -	62	<i>Scabiosa succisa</i> L. -	78
<i>Oxalis stricta</i> L. -	94	<i>Campanula Trachelium</i> L. -	51
<i>Linum catharticum</i> L. -	99	<i>Campanula latifolia</i> L. -	78
<i>Impatiens Noli tangere</i> L. -	84	<i>Crepis tectorum</i> L. -	89
<i>Impatiens parviflora</i> D.C. -	98	<i>Aracium paludosum</i> Mon-	
<i>Acer Pseudoplatanus</i> L. -	95	nier -	17
<i>Acer platanoides</i> L. -	74	<i>Hieracium</i> sp. -	89
<i>Aesculus Hippocastanum</i>		<i>Leontodon autumnalis</i> L. -	99
L. -	72	<i>Tragopogon pratensis</i> L. -	100
<i>Sedum Telephium</i> L. -	95	<i>Centaurea jacea</i> L. -	80
<i>Parnassia palustris</i> L. -	86	<i>Serratula tinctoria</i> L. -	88
<i>Sorbus fennica</i> (Kahn.) Fr. -	16	<i>Lappa minor</i> (Schk.) -	88
<i>Rubus caesius</i> L. -	79	<i>Cirsium oleraceum</i> (L.)	
<i>Potentilla anserina</i> L. -	90	Scop. -	84
<i>Gœum urbanum</i> L. -	99	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop. -	88
<i>Spiraea Ulmaria</i> L. -	95	<i>Cirsium heterophyllum</i> (L.)	
<i>Lythrum Salicaria</i> L. -	94	All. -	70
<i>Sanicula europæa</i> L. -	95	<i>Bidens tripartitus</i> L. -	98
<i>Pimpinella Saxifraga</i> L. -	91	<i>Bidens cernuus</i> L. -	65
<i>Sium latifolium</i> L. -	90	<i>Artemisia vulgaris</i> L. -	95
<i>Selinum palustre</i> L. -	93	<i>Matricaria discoidea</i> D.C. -	98
<i>Selinum lineare</i> Schum. -	100		

List V.—The seeds germinated in the first and second springs.

Liste V.—Die Samen keimten in dem ersten und zweiten Frühjahr.

Seed species.	Germinating capacity.	Seed species.	Germinating capacity.
Samenart.	Keimfähigkeit.	Samenart.	Keimfähigkeit.
	%		%
<i>Elymus arenarius</i> L. -	97	<i>Chenopodium polysper-</i>	
<i>Carex silvatica</i> Huds. -	98	mum L. -	100
<i>Corylus Avellana</i> L. -	35	<i>Nasturtium Amphibium</i> L. -	98
<i>Carpinus Betulus</i> L. -	71	<i>Reseda luteola</i> L. -	93
<i>Helianthus peploides</i> L. -	93	<i>Empetrum nigrum</i> L. -	29
<i>Arenaria trinervia</i> L. -	92	<i>Euonymus europæa</i> L. -	16
<i>Stellaria graminea</i> L. -	76	<i>Alchemilla vulgaris</i> L. -	52
<i>Amarantus retroflexus</i> L. -	100	<i>Bryonia alba</i> L. -	93

Seed species.	Germinating capacity.	Seed species.	Germinating capacity.
Samenart.	Keimfähigkeit.	Samenart.	Keimfähigkeit.
	%		%
<i>Circaea lutetiana</i> L. -	100	<i>Linaria vulgaris</i> Mill. -	94
<i>Cornus sanguinea</i> L. -	98	<i>Rhinanthus Crista galli</i> L. -	87
<i>Cicuta virosa</i> L. -	95	<i>Odontites rubra</i> Gil. -	99
<i>Cicuta virosa</i> L. -	97	<i>Utricularia vulgaris</i> L. -	57
<i>Aegopodium Podagraria</i> L. -	72	<i>Scutellaria galericulata</i> L. -	75
<i>Sium angustifolium</i> L. -	96	<i>Stachys silvaticus</i> L. -	97
<i>Angelica silvestris</i> L. -	98	<i>Leonurus Cardiac</i> a L. -	68
<i>Torilis Anthriscus</i> (L.) Gmel. -	99	<i>Lampsana communis</i> L. -	98
<i>Lysimachia vulgaris</i> L. -	71	<i>Eupatorium cannabinum</i> L. -	94

List VI.—The seeds germinated during several autumns in succession.

Liste VI.—Die Samen keimten in mehreren nach einander folgenden Herbsten.

Seed species.	Germinating capacity.	Seed species.	Germinating capacity.
Samenart.	Keimfähigkeit.	Samenart.	Keimfähigkeit.
	%		%
<i>Airopis præcox</i> Fr. -	87	<i>Alchemilla arvensis</i> L. -	89
<i>Arenaria serpyllifolia</i> L. -	76	<i>Scandix Pecten Veneris</i> L. -	59
<i>Papaver dubium</i> L. -	69	<i>Veronica hederifolia</i> L. -	90
<i>Papaver Rhoeas</i> L. -	89	<i>Melampyrum arvense</i> L. -	97
<i>Teesdalia nudicaulis</i> (L.) -		<i>Lithospermum arvense</i> L. -	95
R. Br. -	65		

TABLE 1.

Germination tests of ripe and unripe weed seeds harvested in the autumn 1904.
Keimprüfungen von reifen und unreifen Unkrautssamen, geerntet im Herbst 1904.

Seed species. Samenart.	Degree of Ripeness. Grad der Reife.	Number of years after the harvest. Anzahl Jahre nach der Ernte.													
		0.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
<i>Bromus secalinus</i> L. -	Unripe†	100	89	94	87	51	30	7	0	-	-	-	-	-	-
	Ripe†	100	97	97	92	93	81	54	12	1	-	-	-	-	-
<i>Polygonum lapathifolium</i> L. -	Unripe	62	49	24	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ripe	85	77	55	28	23	18	4	0	-	-	-	-	-	-
<i>Chenopodium album</i> L. -	Unripe	61	52	13	11	0	2	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ripe	64	57	47	6	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Silene inflata</i> Sm. -	Unripe	71	75	39	25	21	8	1	-	-	-	-	-	-	-
	Ripe	89	80	62	53	28	12	14	0	-	-	-	-	-	-
<i>Sinapis arvensis</i> L. -	Unripe	76	72	47	11*	34	24	20	9	7	2	-	-	-	-
	Ripe	79	82	75	76	78	77	68	75	51	66	36	40	42	12
<i>Capsella Bursa pastoris</i> L. -	Unripe	34	33	6	3*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ripe	74	65	79	20*	48	31	22	10	2	-	-	-	-	-
<i>Thlaspi arvense</i> L. -	Unripe	70	83	34	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ripe	98	97	74	11	6	0	0	-	-	-	-	-	-	-
<i>Plantago major</i> L. -	Unripe	98	96	87	36	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ripe	99	97	100	81	27	0	0	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sonchus oleraceus</i> L. -	Unripe	62	50	47	43	61	33	48	35	21	25	1	-	-	-
	Ripe	87	64	53	49	59	56	33	30	19	8	1	-	-	-
<i>Crepis tectorum</i> L. -	Unripe	44	31	19	13	5	2	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ripe	94	93	85	77	40	9	0	-	-	-	-	-	-	-
<i>Matricaria inodora</i> L. -	Unripe	67	42	47	44	42	34	33	44	29	3	1	-	-	-
	Ripe	80	56	59	53	58	44	53	49	43	12	7	3	3	0
<i>Lampsana communis</i> L. -	Unripe	27	26	8	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ripe	31	20	10	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* Destroyed by fungi and worms.

* Zerstört von Pilzen und Würmern.

† Unreif.

† Reif.

TABLE 2.

Results of examinations as to the ability of weed seeds to retain their germinating capacity.

Resultate von Untersuchungen über, wie Unkrautsamen ihre Keimfähigkeit bewahren.

Seed Species. Samenart.	Year Jahr.													
	1. %	2. %	3. %	4. %	5. %	6. %	7. %	8. %	9. %	10. %	11. %	12. %	13. %	14. %
Bromus secalinus L. - - -	100	99	100	90	96	81	49	5	0	-	-	-	-	-
" - - -	100	100	99	97	99	82	44	9	7	0	-	-	-	-
Carex rostrata Wilh. - - -	47	10	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rumex crispus L. - - -	100	98	99	99	97	100	100	98	95	91	74	69	46	18
" - - -	99	100	98	99	98	96	98	91	81	70	37	0	-	-
" obtusifolius L. - - -	95	91	96	95	90	95	90	78	65	6	12	0	-	-
Polygonum lapathifolium L. -	86	96	79	48	23	7	0	0	-	-	-	-	-	-
" Persicaria L. - - -	78	63	50	13	7	2	0	-	-	-	-	-	-	-
" Convolvulus L. - - -	86	82	63	54	31	61	32	30	15	-	-	-	-	-
Silene inflata Sm. - - -	98	98	97	94	90	80	78	60	48	31	10	7	2	0
Viscaria viscosa (Gil.) - -	100	96	96	75	57	27	5	0	-	-	-	-	-	-
Agrostemma Githago L. - -	98	99	99	98	88	35	0	-	-	-	-	-	-	-
Chenopodium album L. - - -	53	-	49	17	2	4	4	2	0	-	-	-	-	-
Sinapis arvensis L. - - -	82	83	90	92	86	69	74	59	70	83	35	34	44	10
Capsella Bursa pastoris L. -	65	52	69	24	19	3	0	-	-	-	-	-	-	-
Thlaspi arvense L. - - -	94	96	38	1	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Alyssum calycinum L. - - -	99	45	6	2	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chelidonium majus L. - - -	99	95	36	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pastinaca sativa L. - - -	87	24	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Solanum nigrum L. - - -	99	100	96	98	91	73	27	2	0	-	-	-	-	-
Echium vulgare L. - - -	83	83	59	5	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
Plantago lanceolata L. - -	99	98	86	90	81	73	65	50	38	11	8	4	0	-
" - - -	99	100	100	100	99	83	36	9	6	1	-	-	-	-
Lampsana communis L. - - -	94	99	99	85	30	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Taraxacum vulgare Lam. - -	100	17	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centaurea Cyanus L. - - -	84	90	71	78	61	53	25	29	12	2	-	-	-	-
Tussilago Farfara L. - - -	75	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Matricaria inodora L. - - -	88	88	98	88	84	81	72	49	38	25	4	2	0	-

TABLE 3.

Results of germination tests of seed samples stored dry and of corresponding seed samples buried 30 cm. under the surface of the earth. Harvested and buried in 1899.

Resultate von Keimversuchen mit trocken aufbewahrten Samenproben und entsprechenden Samenproben 30 cm. unter der Erdoberfläche eingegraben. Geerntet und eingegraben im Jahre 1899.

The seeds dug up and placed to germinate. Die Samen aufgegraben und zum Keimen gelegt.	Plantago lanceolata L.		Sinapis arvensis L.	
	Seeds stored dry. Samen trocken aufbewahrt. Germinating capacity. Keimfähigkeit.	Seeds which have been buried in the soil. Samen, die in der Erde eingegraben gewesen sind. Germinating capacity. Keimfähigkeit.	Seeds stored dry. Samen trocken aufbewahrt. Germinating capacity. Keimfähigkeit.	Seeds which have been buried in the soil. Samen, die in der Erde eingegraben gewesen sind. Germinating capacity. Keimfähigkeit.
Year. Jahr.	%	%	%	%
1900	98	35	82	77
1901	94	(13)*	91	81
1902	97	40	89	86
1903	94	40	66	64
1904	87	31	50	81
1905	73	23	58	66
1906	42	21	61	94
1907	33	32	54	85
1908	22	30	33	80
1909	0	8	24	87
1910	0	2	21	87
1911	—	—	11	78
1912	—	—	8	70
1913	—	—	5	72
1914	—	—	—	75
1915	—	—	—	37
1916	—	—	—	30
1917	—	—	—	17

* See the last footnote on page 136. Siche die Fussnote unterst auf Seite 136.

TABLE 4.

Results of germination tests of seed samples stored at the Danish State Seed Testing Station (= S. in the Table) and corresponding seed samples buried in 1904 (8, 20 and 30 cm. respectively under the surface of the earth.) Dug up and placed to germinate in April or May.

Resultate von Keimprüfungen von Samenproben, an der Dänischen Staats-samenkontrolle aufbewahrt (= S. in der Tabelle), und entsprechenden Samenproben im Jahre 1904 eingegraben, beziehungsweise 8, 20 und 30 cm. unter der Erdoberfläche. Aufgegraben und zum Keimen im April oder Mai gelegt.

Seed species. Samenart.	Buried cm. Cm. eingegraben.	Germinating capacity. Keimfähigkeit.						Seed species. Samenart.	Buried cm. Cm. eingegraben.	Germinating capacity. Keimfähigkeit.										
		1905.	1906.	1907.	1908.	1909.	1910.			1905.	1906.	1907.	1908.	1909.	1910.					
		Number of growths per 100 clusters. Anzahl Keime von 100 Knäulen.								% % % % % %										
Beta vulgaris	S.	87	120	(43)	90	75	—	Centaurea Cyanus	S.	69	*	*	—	—	—					
	8	17	1	2	0	1	—		8	20	10	14	—	—	—					
	20	37	7	3	4	2	—		20	14	12	12	—	—	—					
	30	45	36	18	8	2	—		30	11	13	10	—	—	—					
Brassica campestris rapifera	%	%	%	%	%	%	%	S.	42	(13)	39	(3)	28	28						
	S.	90	85	71	65	65	31	8	40	(11)	71	52	20	—						
	8	13	2	4	2	2	—	20	60	(20)	48	40	—	8						
	20	20	3	9	5	3	2	30	55	50	41	14	28	—						
Trifolium pratense	30	15	20	10	14	11	—	S.	100	81	83	20	6	1						
	S.	88	59	41	32	14	16	8	52	26	*	21	16	—						
	8	63	2	1	1	1	—	20	91	52	38	37	49	14						
	20	47	5	16	11	9	9	30	88	65	61	36	12	—						
Trifolium repens	30	63	48	18	37	37	—	S.	—	—	92	50	33	34						
	S.	77	64	35	13	18	—	8	—	—	64	42	14	—						
	8	23	2	0	4	0	—	20	—	86	74	89	59	3						
	20	19	5	3	6	1	—	30	—	91	70	79	63	—						
Lotus corniculatus	30	15	9	3	2	1	—	S.	73	75	68	62	31	—						
	S.	59	52	15	18	13	19	8	73	8	8	6	5	—						
	8	42	0	0	2	0	—	20	59	43	43	(1)	—	—						
	20	32	13	16	10	3	10	30	75	56	(1)	63	60	—						
Medicago sativa	30	47	30	21	20	13	—	S.	94	82	75	57	50	68						
	S.	74	—	—	—	—	—	8	52	37	(1)	15	30	—						
	8	8	—	—	—	—	—	20	69	38	57	55	51	66						
	20	5	—	—	—	—	—	30	74	(40)	75	(1)	59	—						
Dactylis glomerata	30	7	—	—	—	—	—	Sinapis arvensis	Daucus Carota	Not buried before in 1907†	Not buried before in 1907†	33	24	26						
	S.	58	20	—	—	—	—								S.	—	—	—	—	—
	8	54	1	—	—	—	—								20	—	—	—	—	—
	20	56	5	—	—	—	—								30	—	—	—	—	—
Cirsium arvense	30	50	10	—	—	—	—	S.	—	—	—	—	—	—						
	S.	58	20	—	—	—	—	20	—	—	—	—	—	—						
	8	54	1	—	—	—	—	30	—	—	—	—	—	—						
	20	56	5	—	—	—	—	30	—	—	—	—	—	—						
Cirsium arvense	30	50	10	—	—	—	—	S.	—	—	—	—	—	—						
	S.	58	20	—	—	—	—	20	—	—	—	—	—	—						
	8	54	1	—	—	—	—	30	—	—	—	—	—	—						
	20	56	5	—	—	—	—	30	—	—	—	—	—	—						

* A mischance happened to the sample.

* Ein Unfall mit der Probe geschehen.

† Nicht bevor 1907 eingegraben.

The results in parentheses are such which differ much from those obtained in the former and the following year (see page 128).

Die eingeklammerten Resultate sind solche, die von denen in dem vorigen und dem nachfolgenden Jahr erzielten sehr abweichen (siehe Seite 128).

TABLE 5.

Account of the occurrence of the various seed species in 36 samples of cereal seed before and after grinding.

Übersicht über das Vorkommen verschiedener Unkrautsamen in 36 Getreideproben vor und nach dem Mahlen.

Seed species. Samenart.	Occurred in number of samples. In Anzahl Proben vorgekommen.	
	Before the grinding. Vor dem Mahlen.	After the grinding. Nach dem Mahlen
Chenopodium sp. - - -	27	24
Polygonum lapathifolium L. - -	26	23
Cerastium sp. - - -	19	13
Stellaria media (L.) - - -	15	10
Bromus secalinus L. - - -	23	11
Agrostis Spica venti L. - - -	18	11
Myosotis sp. - - -	18	10
Rumex Acetosella L. - - -	16	8
Polygonum Convolvulus L. - -	16	0
Veronica sp. - - -	15	9
Agrostemma Githago L. - - -	13	1
Scleranthus sp. - - -	11	4
Claviceps purpurea - - -	11	1
Capsella Bursa pastoris (L.) - -	10	6
Polygonum aviculare L. - - -	10	4

TABLE 6.

How many seeds are able to pass uninjured through the digestive system of a cow?

Wie viele Samen können unbeschädigt durch den Darmkanal einer Kuh passieren?

Seed species. Samenart.	The Forage contained. Das Futter enthielt.			The Manure contained. Der Dünger enthielt.			Per 100 seeds in the forage, the manure contained. Pro 100 Samen in dem Futter enthielt der Dünger	Per 100 germinable seeds in the forage, the manure contained. Pro 100 keimfähiger Samen in dem Futter enthielt der Dünger
	Number of seeds. Anzahl von Samen.	Germinating capacity. Keimfähigkeit. %	Number of germinable seeds. Anzahl keimfähiger Samen.	Number of seeds. Anzahl von Samen.	Germinating capacity. Keimfähigkeit. %	Number of germinable seeds. Anzahl keimfähiger Samen.		
Plantago lanceolata L.	100,000	89	89,000	85,500	61	52,040	86	58
Matricaria inodora L.	600,000	94	564,000	198,000	76	149,840	33	27

TABLE 7.

How many seeds are able to pass uninjured through the digestive system of a pig ?
Wie viele Samen können unbeschädigt durch den Darmkanal eines Schweins passieren ?

Seed species. Samenart.	The Forage contained. Das Futter enthielt.			The Manure contained. Der Dünger enthielt.			Per 100 seeds in the forage, the manure contained. Pro 100 Samen in dem Futter enthielt der Dünger.	Per 100 germinable seeds in the forage, the manure contained. Pro 100 keimfähiger Samen in dem Futter enthielt der Dünger.
	Number of weed seeds per day. Anzahl von Unkraut-samen pro Tag.	Germin-ating capacity. Keim-fähigkeit %	Number of germin-able seeds per day. Anzahl keimfä-higer Sa-men pro Tag.	Number of weed seeds per day. Anzahl von Unkraut-samen pro Tag.	Germin-ating capacity. Keimfä-higkeit %	Number of germin-able seeds per day. Anzahl keimfä-higer Sa-men pro Tag.		
Cerastium sp.	787,000	77	606,000	433,000	18	78,000	55	13
Spergula sp.	267,000	27	72,000	252,000	2	6,000	94	8
Airopsis sp.	56,000	73	41,000	41,000	9	4,000	73	10
Myosotis sp.	29,000	66	19,000	17,000	0	0	59	0
Rumex Ace-tosella L.	29,000	47	14,000	24,000	23	5,000	83	40
Chenopodium sp.	27,000	41	11,000	27,000	27	7,000	100	64
Veronica sp.	26,000	86	22,000	15,000	0	0	58	0
6 other spe-cies (an-dere arten)	19,000	—	—	10,000	—	—	53	—

TABLE 8.

How many seeds are able to pass uninjured through the digestive system of a hen ?
Wie viele Samen können unbeschädigt durch dem Darmkanal eines Huhns passieren ?

Seed species. Samenart.	The Forage contained. Das Futter enthielt.			The Manure contained. Der Dünger enthielt.			Per 100 seeds in the forage, the manure contained. Pro 100 Samen in dem Futter enthielt der Dünger.	Per 100 germinable seeds in the forage, the manure contained. Pro 100 keimfähiger Samen in dem Futter enthielt der Dünger.	
	Number of weed seeds per day. Anzahl von Unkraut-samen pro Tag.	Germin-ating capacity. Keimfä-higkeit. %	Number of germin-able seeds per day. Anzahl keimfä-higer Samen pro Tag.	Number of weed seeds per day. Anzahl von Unkraut-samen pro Tag.	Germin-ating capacity. Keimfä-higkeit. %	Number of germin-able seeds per day. Anzahl keimfä-higer Samen pro Tag.			
Cerastium sp.	45,100	77	34,800	1,241	55	684	3	2	
Spergula sp.	15,400	27	4,160	513	9	46	3	1	
Airopsis sp.	3,200	73	2,340	118	{ The germinating capacity not tested.* }		4	—	
Myosotis sp.	1,665	66	1,100	194			12	—	
Rumex Ace- tosella L.	1,665	47	782	309		38	117	19	15
Chenopodium sp.	1,535	41	630	273		35	96	18	15
Veronica sp.	1,475	86	1,265	453	12	54	31	4	
6 other spe- cies (an- dere arten)	{ 972	—	—	21	—	—	2	—	

* Die Keimfähigkeit nicht untersucht.

The Longevity of Seeds.

By

DR. A. VON DEGEN,

Director, Royal Hungarian Seed Control Station, Budapest.

One of the most absorbing chapters in the science of seeds is that which relates to the study of the life within the individual grain of seed.

Strange indeed is the phenomenon manifested in this grain of seed, in this tiny structure almost entirely isolated from the outside world and endowed with all the characteristics of a living being reduced to the smallest volume, frequently indeed to a few cells, and capable of persisting in this condition, apparently devoid of life, until, under favourable circumstances, the cells once more revive and produce the parent-plant again, strong and rejuvenated, with all its constituent organs intact.

It is marvellous, in our eyes, to observe how, for instance, the life of the orchid-plant in all its glory, the life of the tree of mighty growth, becomes for a while concentrated in a minute seed—a seed, in the case of the orchid, so small as to be scarcely more than a grain of dust—and how this life can endure in this state for many years.

Such a grain of seed confines within itself the greatest mysteries of Biology, the mystery of life and death, the mysteries of fertilisation and of hereditary transmission. For the study of all these problems the grain of seed constitutes a most favourable object, ever present in endless quantities, patient under treatment and easy of manipulation; and it is strange that, in spite of the wealth of literature on the subject, the numerous questions connected with the cause of life and death, and some kindred questions, such as that of suspended life, the so-called "vie latente," and that of the decay of life force, remain still almost entirely unsolved.

Truly, a world for thought lies concealed in the fact, most simple in itself, that I, with a slight exertion of force, simply by crushing or by otherwise injuring the grain of seed, can destroy all its life-functions, can in a moment annihilate, by a relatively insignificant effort, immense possibilities of life, and can, in short, transform a living being into an inert substance.

Within the scope of a short lecture it is impossible even to enumerate all the problems involved in the life confined in the grain of seed. I beg you, therefore, to permit me to discuss but one of these problems, and that also only in brief outline, namely, the question of the suspended life of the seed. How does this state arise, and how long can it endure? How does life subsist in this state, and in what manner, by what cause, does the latent life or apparent death lapse into actual death?

Old seeds are the objects presented to us for this kind of study, and especially those seeds of which the age is accurately known.

In this connection, it appears most remarkable how relatively insignificant is the stock of reliable old material at our disposal. The historic and prehistoric material derived from excavations, especially of tombs, the museums and old herbaria still furnish us with our main supply, but, unfortunately, in the case of such seeds, it is not always possible to determine their age with precision, nor yet, in many cases, even their origin.

Errors are of frequent occurrence. I will not here repeat the oft-told tales of mummy-wheat, and of the grain discovered by Desmoulins,* alleged to have germinated after the lapse of thirteen or sixteen centuries: these data have, for the most part, been critically discussed in *Paul Becquerel's* admirable work, "*Recherches sur la vie latente des graines.*"†

* Actes de la Soc. Linn. Bordeaux, 1835 : 65.

† Annales des Sciences Nat., Sér V., 1907 : 249-311.

I will mention here only one case in the experience of our own Hungarian station, which sometimes has the task of determining seeds presumed to be of ancient date.

In the year 1911, some old seeds were discovered in jars, in the so-called "tumuli" at Donnerskirchen in West Hungary. In some of these seeds, which were supposed by the finders to be millet, every organic ingredient had perished, and there remained only the inorganic skeleton, from which we succeeded in determining the material to be the relics of barley-seed. Along with these seeds we received the seeds of a *Convolvulus*—likewise supposed to be antique—which resembled in form the seeds of the *Convolvulus arvensis*, but were smaller and of a brighter colour. We were somewhat in doubt as to whether we should not assign them as belonging to the *Ipomaea*, when, in preparing cross-sections, we were struck with the soft consistency of the interior substance. Curious to see the result, we laid the seed in the germinating apparatus where, after some time had elapsed, they yielded germs from which we succeeded in rearing the typical *Convolvulus arvensis*. Subsequently there came to our hands the article of *Larionow**, in which it is mentioned that, in middle Asia, the *Convolvulus arvensis* produces small, pear-shaped seeds of a yellowish-grey colour and smoother surface. Our seeds, therefore, were obviously *Convolvulus* seeds of recent date, mixed by chance with the antique seed, and belonging most probably to the Eastern race of this species.

With the establishment of seed-control stations in all civilized states, it becomes the task of such institutions to procure and preserve the material required for future investigations.

Here I should intercalate the proposal that no station should omit to provide such objects in its collection, with precise details relating to the place and especially to the date of the discovery of the seed, and to record, as far as possible, the method employed for its conservation. The stations should also make it their task to add to their collection all authentic antique material obtainable and preserve it systematically.

I request the Congress to clothe this proposal in the form of a Resolution and duly to communicate it to all existing stations. In this manner much valuable material may be gathered and saved for the benefit of future research.

I remark, in passing, that old material would also furnish us with much information relating to the distribution of weeds.

The practical seed-controller is only interested to a small extent in the above questions, and notably in the question as to how long the full germinating capacity of the seeds of cultivated plants and of weeds will last, and as to the degree to which this capacity becomes impaired with the lapse of time.

Numerous data are accessible, but many of them are contradictory. Would it not be desirable to collect these data, to complete what is lacking, to examine the discrepancies critically, and to place the results as a synoptical whole at the disposal of the control-stations? Would it not also be desirable to include in the synopsis the results of the different methods of conservation?

It is proved beyond doubt that natural desiccation, and artificial desiccation still more, is one of the most important factors in the conservation of germinating power. This, however, does not hold good for all seeds. There are seeds which, after desiccation, lose their germinating power (*Salix*, *Melampyrum*, &c.), or only germinate again after a considerable time has elapsed.

These, however, are exceptions, with all of which it would be of great interest to get acquainted. In general, desiccation still remains the best method of conservation, and it is truly marvellous—and still inexplicable—what such a desiccated seed is capable of enduring.

* *Annalen der Russischen Samenprüf.* Stat. 1913.

Freezing to 220° , heat up to 122° ,* vacuum, exposure through long years to fluids, to alcohol, even to alcohol-sublimate, that is, to what for living cells, is deadly poison—all this a desiccated seed could actually endure without injury, and, according to the theory of *Arrhenius*, *Helmholtz*, or that of *Lord Kelvin*, could survive uninjured the flight from one planet to another.†

But how far can this desiccation proceed without destroying the germinating power? At all events, an upper limit is fixed by the point at which the seed is burnt or charred. At the degree of dryness which the chemists regard as absolute, that is, after desiccation during six days at a temperature of 80° , a sample of wheat still germinated fully 100 per cent. but, on the other hand, it failed to endure a two days' heating at 100° (*Van Tieghem* and *G. Bonnier*:—"Sur la vie latente des graines").‡ Similar results appear under exposure to extreme cold, with the difference that, hitherto, no degree of cold could be applied intense enough to kill the dry seed.

This resistance of the dry seeds to extremes of temperature arises from the behaviour, the reaction, of the protoplasm.

Whereas protoplasm containing water coagulates at a certain degree of heat, and whereas such protoplasm is frozen to death at a certain degree of cold (the degrees in question depending on the chemical composition of the protoplasm), this critical limit of temperature, as a result of continuous slow desiccation, is very considerably raised in the former case and lowered in the latter, as the classical and hitherto unrefuted experiments of *Cherreuil* have proved. ("Deshydratation," 1819). De-hydrated albuminoid substances begin to coagulate at a much higher temperature than that at which hydrous albuminoids coagulate.

Cherreuil dried albumen slowly at 45° , and when it had lost 90 per cent. of its water, it changed into a yellowish, hard mass; but, on water being added, it again swelled and recovered its original properties.

In this dry state, the albumen has a high power of resistance to the influences of temperature, only the desiccation may not be continued to a degree at which the power of absorbing water is lost and the albumen can no more be restored to the colloid state.

This is the reason why forms of living vegetables are less resistant than such durable forms as seeds, spores and Sclerotia. The same applies also to resistance against chemical influences. Here an important part is played by the permeability of the seed coats. This quality of the seeds involuntarily calls to mind the methods employed by the Indian Joga, Jogin or Fakirs,§ for the purpose of reducing the functions of the body to a minimum, among which methods the most important seems to be the diminution of the water-contents of the tissues. The desiccation of the protoplasm also, after a certain time, reduces the change of matter to the zero-point, so that in the case of seeds a change of gaseous elements at least (metabolism) is no longer discernible (*Becquerel*, l. c. V. 271). For the rest, however, the change of matter or gas is, in itself, no sign of life, but it is a property of the organic substance under consideration—a property possessed also by seeds which may be dead or even pulverized—for instance, barley-seeds (*Kolkwitz*||) or pieces of a potato. In *Becquerel*, p. 272, we find the phrase, "Pour se conserver la graine n'aurait pas besoin de respirer." Seeds were kept by *Giglioli*¶ in the course of his

* *Just ap. Cohn* Beitr. z. Biol. der Pflanzen 1877, and *Thiselton Dyer* and *Dewar*, Ann. Sc. Bot., 1901: 599.

† *Wittmack*—Landwirtschaftliche Samenkund, 1922: 101.

‡ *Bullet. de la Soc. bot. de France*, 1882: 150.

§ *N. C. Paul*, Treatise on the Joga Philosophy. Benares, 1851. cit-after *W. Preyer*, Ueber die Erforschung des Lebens, Jena, 1872.

|| *Berichte der deutsch botan. Ges.*, 1919: 286.

¶ *Nature*, 1895, Oct. 3.

well-known experiments, for a period of 16 years in Oxygen, Nitrogen Hydrogen, Carbon-dioxide, &c., without losing their power of germination.

However, in the case of seed containing a certain (or a normal) quantity of water there ensues, on the occasion of a rise of out-door temperature, for instance in the spring-time, a livelier respiratory movement, manifested by what is known to the millers as the "working" of the warehoused grain. At the same time, there ensues a rise in the temperature of the seed. *Becquerel's* experiments have proved that, in the case of dry seeds, there is also no intermolecular respiration, for, when the seed is kept in Nitrogen and in Carbonic acid, there occurs no perceptible exchange of gas.

Romanes, with the assistance of *Crookes* (1893), kept various seeds in a vacuum for a period of 15 months and all the seeds germinated. Similarly *Kochs* (1890) and *Laurent* (1902) maintained seeds in a vacuum for seven years without loss to their germinating power. It is, however, certain that the power of germination diminishes with age and finally becomes extinct. With respect to this, it would be of importance to know what is the limit for the different varieties of seed. We find much matter relating to this question collected in manuals, and much scattered in the pages of periodicals.

With regard to the seeds of vegetable-garden plants, we find a good compilation in *Vilmorin* "Les plantes potagères," 1891: 648. With regard to the upper limit of the duration of germinating power, surely the best material is to be found in the above-mentioned treatise of *Paul Becquerel*. According to this work, out of 501 different old seeds subjected to experiment, the seeds which germinated after the longest periods were those of *Nelumbo*, then those which belong to the family of *Leguminosae*, *Malvaceae* and *Labiatae*; notably seeds of *Cassia bicapsularis* have germinated after 87 years, those of *Cytisus biflorus* after 84 years, &c. In the experiment were included seeds as old as 192 years. *The duration of the capacity of germination is, therefore, obviously far shorter than is generally assumed on the ground of many unreliable data*; most of these data collapse under criticism, and we must, with *Ewart*,* accept a period of from 150 to 250 years as the probable maximum for the duration of germinating power.

For much valuable material, which also affords an insight into the course of germinating power, we are indebted to the *Copenhagen Seed Control Station*, whose tables supply us with an indispensable auxiliary to our studies. The well-known works of *Stebler* and *Schröter*, and of *Stebler* and *Volkart* on the best fodder-plants, contain the most important data relating to the duration of germinating capacity.

In the Budapest station extensive experiments have been made for the purpose of ascertaining the conservation of germinating power of the most important weed seeds buried in arable land.† In spite of the difference in the methods employed, these experiments are parallel with the studies which have been carried out by *Beal* in North America.

How useful it would be if we had all these data at hand, collected in such a manner as to enable us to detect the nature of the germinating power of those species which are most important from the point of view of seed-control, to enable us also, in the case of seeds of known age and of known method of conservation, to make approximate deductions as to their germinating capacity; and, vice versa, to enable us, when we have determined a certain grade of germinating power and know also the method of conservation, to draw conclusions as to the age of the seed. In the law courts such problems are frequently presented to us for solution.

I am well aware of the difficulties involved in this question, and among these difficulties I will mention here only the influence of the complete

* On the Longevity of Seeds. Proc. Roy. Soc., Victoria, &c., 21, Pt. 1, 2-210.

† Dr. D. Kozma, Ueber das Verhalten der Unkrautsamen im Ackerboden. Kiserl Közlern. XXV., 1922.

ripening of the seeds. This is connected with the desiccation and its attendant preservative effect above-mentioned.

As an instance, I will mention that the beet and grass seeds—and some others also—harvested in Hungary, where the climate is of a marked continental character, possess a much greater germinating power than seeds of the same species harvested in more Northern districts.

The next question, which belongs really to the scope of physiology, is: "What causes the natural death of the seed?"

In the literature on the subject we find several causes given, one positive, the others negative.

The positive cause, apart from catastrophic influences, is a degree of desiccation at which the embryo becomes separated from the nourishing tissue and is, therefore, a cause of a physical nature. These seeds are for the most part carbonized by slow oxydation, and the connection of the inner parts broken. This is the case with such mummy wheat and Peruvian maize as have hitherto been examined with scientific accuracy. These were found in ancient tombs, but the reports of their germination belong to the realm of fable. Nevertheless, such rumours continually recur and, indeed, quite recently, a "Tutankhamen" wheat has appeared on the market.

As a physiological cause of death, the expiration or slow consumption of the nourishing matters contained in the seed must be rejected—thanks to the efficient labours of physiologists in recent times, especially those of *Paul Becquerel*. That the disintegration of certain more labile substances, for instance, the oils and fats, diminishes the duration of the germinating capacity, is also an assertion which cannot be maintained. It is notable that certain seeds which are rich in fat, such as the Cucurbitaceae, Charlock and Hedge mustard, preserve their germinating power for an exceptionally long period.

Then, again, the decay of the diastasic effect of the enzymes has been designated as a cause of natural death; this, also, in the case of man. This is another alleged cause which cannot be accepted. I will only refer here briefly to the latest experiments of *Hugo Miede*,* who has established that, in the case of rye-seed, at least 120, and possibly 280, years old, in which the embryo was already separated from the nourishing tissue, the diastase obtained from the still intact nourishing tissue was yet capable of decomposing starch, and that, therefore, the efficiency of the enzymes survives the life of the germ. Thus, this mystery also, like so many others connected with the life of the grain of seed, remains still unsolved: in this respect we are still to-day in the same position as *Becquerel* (230) who, after solving so many detailed physiological problems, nevertheless, with regard to the main questions, came only to the conclusion, "La verité c'est, qu'on n'en sait rien."

Speech delivered by Dr. Arthur C. Benson, C.V.O., LL.D., at the Magdalene College Lunch, on the 10th July:—

"It is a great pleasure to us to welcome here the members of so distinguished a congress. It is true that all congresses are in a sense distinguished, inasmuch as they are representative. But this congress is what many congresses are not—not only ornamental, but positively useful and beneficial.

"To-day, it has been truthfully said, the world is ruled by experts. The old Gospel promise was, *Blessed are the meek—for they shall inherit the earth*. Well, gentlemen, I have known many experts. They have been modest, gracious, courteous,

* *Berichte der deutschen botan. Ges.*, 41, 1923 : 263.

but none of them have been exactly meek. It is not the expert's business to be meek. In fact, he is paid *not* to be meek, but to know the value of his own opinion.

"We have many experts in many branches of literature and science at Cambridge, but we all live together in very tolerable amity. We respect each other, we even like each other, though often strangely ignorant of each other's stock-in-trade. You will remember what a shock it was to the great Prime Minister Canning when he was told that the tadpoles which he saw swarming in a pool on Hampstead Heath were frogs, only in an earlier stage. He refused to believe it. He said it contradicted the evidence of his senses. The great Greek Professor Kennedy, who rose at a very early hour of the morning to pursue his studies, was told by his doctor that he must take an early cup of tea; and his daughters installed a gas-ring in his dressing-room. The following morning they were aroused at some untimely hour by the cries of the Professor. 'This arrangement of yours is an entire failure. It does not heat my tea. I have turned the tap twenty times, and all that results is a strange hissing sound and an intolerable smell.'

"We students of literature do not, however, enjoy half the credit and respect enjoyed by the men of science. We end our days as a book or two on a dusty shelf. Meanwhile we see science girdling the earth with unseen voices, propelling humanity along the roads far more rapidly than it is safe to travel, and enriching the breakfast-table of the humblest human being with food that is increasingly cheap and wholesome.

"Even in literature itself we feel the influence of the hand of science. I was reading the other day the works of Tennyson and came upon the well-known lines :—

'And all can raise the flower now,
For all have got the seed.'

"I read, and a dark suspicion came over me. 'Yes, no doubt,' I said, 'but was it properly tested seed?' I fear not. I fear that we must continue to think that the men of whom Tennyson speaks had to be content with an inferior article. How different it would be now, when the seed would have been properly tested and certified, owing to the wise forethought and beneficial labours of those whom we welcome here to-day!

"Gentlemen, I offer to you a hearty welcome here to-day in the name of the College. I wish that more of our staff had been able to be present, but even literary experts must take a holiday sometimes, however easily earned. We will, however, give ourselves the pleasure of drinking the health of our guests, and invoking a blessing on their labours; and I will join with this the name of my friend and colleague, Sir Lawrence Weaver, whom, with Lady Weaver, we are proud to entertain here to-day."

EXCURSIONS.

Friday, 11th July.

On Friday morning the delegates proceeded by motor coach to Harpenden, where they were shown over the world-famed laboratories and trial ground of the Rothamsted Experimental Station by the Director, Sir John Russell, who also entertained them to lunch and tea.

In the evening, the delegates were entertained at dinner by the British Government in the Hall of Trinity College, Cambridge, by the kind permission of the Masters and Fellows of the College: the Right Hon. Noel Buxton, Minister of Agriculture, presided. In extending a hearty welcome to the delegates and other guests on behalf of the Government, Mr. Buxton said the Government fully recognised the importance of seed testing, and it was felt to be a privilege to be able to hold a congress at Cambridge. In agriculture, rather more than a well-prepared, fertile soil was needed. Seed testing was essential to the improvement of seed and to the solution of present day problems.

Professor Dr. W. L. Johannsen and Dr. Volkart replied on behalf of the delegates. The toast of the Chairman was proposed by Mr. E. Insulander, and seconded by Sir Lawrence Weaver. The singing of grace at the close of the dinner and the rendering of glees by the choir of Trinity College, greatly added to the interest of the delegates and other guests.

Saturday, 12th July.

On Saturday the delegates and friends proceeded by rail to Wembley to visit the British Empire Exhibition, where arrangements were made for conducting the party to the most interesting points in the Exhibition. In the afternoon the delegates were entertained at tea by Sir Lawrence Weaver.

Monday, 14th July.

The delegates visited Ipswich to inspect the up-to-date warehouse and seed-cleaning plant of the Eastern Counties Farmers' Co-operative Association, Ltd. Much interest was exhibited in the Bedell magnetic dodder-separating plant, which is installed on the premises of the Association. The Committee of the Association entertained the delegates at lunch.

Tuesday, 15th July.

On Tuesday the delegates and friends visited the well-known seed establishment of Messrs. Sutton & Sons, Ltd., Reading. After inspecting the offices, cleaning and packing plant, and the seed-testing laboratory, the party proceeded to visit the Reading trial ground. After lunch the party left by motor-car for the Langley

trial ground of the firm, passing through Ascot, Windsor Great Park, Windsor, and Eton. After inspecting the trial ground, tea was served, and the party left by motor-car for Slough Station.

Wednesday, 16th July.

The delegates visited the Royal Botanic Gardens at Kew, where admirable arrangements had been made by the Director, Dr. A. W. Hill, for conducting them to the various special points of interest in the Gardens.

QUATRIÈME CONGRÈS INTER- NATIONAL D'ESSAIS DE SEMENCES.

Lundi, 7 juillet, 11.30 h.

Les congressistes se réunissent dans la salle des conférences de l'Institut national de botanique agricole (N.I.A.B.), à Cambridge.

Sir Lawrence Weaver ouvre la séance et souhaite la bienvenue aux délégués. Il évoque le souvenir de leur vénéré collègue, M. le directeur Bruijning, et rappelle ses remarquables travaux.

Il signale ensuite à l'assemblée le vœu, émis par un certain nombre de délégués, de rendre internationale l'association européenne d'essais de semences.

Sur la proposition de M. le directeur *Dorph-Petersen*, *Sir Lawrence Weaver* est élu président du congrès; il invite M. le *Dr. Johannsen* à le seconder dans sa tâche. Ce dernier accepte, et donne la parole à M. *Eastham*, chef de la station d'essais de semences de l'Institut national de botanique agricole, pour la lecture de son rapport sur les travaux de la station.

ŒUVRE DE LA STATION OFFICIELLE D'ESSAIS DE SEMENCES DE L'ANGLETERRE ET DU PAYS DE GALLES.

PAR

A. EASTHAM,

chef de la station officielle d'essais.

La station officielle d'essais comprend quatre divisions ou sections principales :

- (I) Essais pour le commerce des semences;
- (II) Essais d'échantillons soumis par les stations particulières autorisées;
- (III) Essais d'échantillons de vérification prélevés par les inspecteurs (règlement de 1920);
- (IV) Recherches.

I.

Sous cette rubrique se groupent les essais faits pour les marchands de semences, les fermiers, etc.—soit pour leur propre gouverne, soit pour les déclarations demandées par le règlement. Les laboratoires s'occupent séparément de quatre groupes principaux de semences : trèfles; fourrages; céréales et plantes légumineuses; racines et légumes. C'est sur ce groupement que se base toute la statistique de la station officielle d'essais, laquelle sera exposée à MM. les délégués pendant leur visite de l'établissement.

Chaque analyste fait un stage dans les quatre sections. Elle est donc apte à entreprendre le travail de n'importe quelle section, si le ministère désire la transférer de l'une à l'autre.

Son emploi *permanent* dépend du résultat satisfaisant de l'examen annuel de la station officielle d'essais.

Exception faite de quelques détails peu importants, nous suivons, à Cambridge, une méthode analogue aux méthodes continentales, MM. les délégués en trouveront la description dans les différents laboratoires.

En 1922-23 le nombre des échantillons essayés pour le commerce s'est élevé à 19,829, et en 1921-22 à 23,865. Nous n'avons pas encore en mains les chiffres de la saison qui vient de se clore, lesquels seront probablement un peu moins élevés.

II.

Il existe, en Angleterre, bon nombre d'établissements particuliers autorisés par le ministère de l'Agriculture, à faire dans leurs propres laboratoires l'essai d'une ou de plusieurs catégories de semences. Cette autorisation est donnée par patente, à condition (a) que les essais se fassent d'une manière et sous la direction d'une analyste approuvées par le ministère; (b) que le laboratoire dispose de l'installation nécessaire; et (c) que l'analyste fasse uniquement emploi des méthodes officielles d'essai.

Les stations autorisées doivent dresser la statistique complète de tous leurs essais, en en gardant au moins trois mois les échantillons. Les inspecteurs du ministère tirent de ces derniers des échantillons dénommés "licensed station reserve portion" (partie de réserve des stations autorisées), qu'ils envoient ensuite à la station officielle d'essais.

Afin de développer encore l'uniformité souhaitable entre les stations autorisées et la station officielle d'essais, cette dernière a remis cette année aux stations autorisées des échantillons—dénommés "referee samples" ou échantillons de référence—dont les essais ont été très intéressants.

Les analystes désirant trouver un emploi commercial se soumettent à un entraînement d'un mois à la station officielle d'essais, et reçoivent, après un examen satisfaisant, le certificat d'aptitude à l'essai des semences.

Une conférence aura désormais lieu, une fois par an, après cet entraînement. Y seront invités, non seulement les analystes dirigeant les stations officielles d'essais de la Grande Bretagne et de l'Irlande, mais aussi ceux des stations autorisées.

Une première conférence a déjà eu lieu l'année dernière, avec un résultat très heureux.

En outre, les stations autorisées recevront désormais une feuille officielle, donnant le résultat des recherches faites à la station officielle d'essais, ainsi que d'autres renseignements utiles aux analystes.

III.

La station officielle d'essais reçoit les échantillons de vérification de ses inspecteurs, et le résultat des essais est soumis au ministère. Ce dernier en fait part aux intéressés. De cette manière, la vente des semences est contrôlée; tandis que toute infraction au règlement de 1920 devient impossible.

Il incombe uniquement à la station officielle d'essais de dresser le rapport sur la pureté et la germination des échantillons soumis. Toute poursuite judiciaire ultérieure—quoique souvent basée sur un tel rapport—est intentée par le ministère.

IV.

La station officielle d'essais s'est déjà chargée d'un grand nombre de recherches, et elle espère augmenter considérablement son œuvre dans cette voie. Les questions qu'elle s'efforce maintenant de résoudre sont les suivantes:

- (a) Perte de vitalité des semences emmagasinées dans diverses conditions;
- (b) Germination retardée (notamment celle des céréales);
- (c) Graines dures: détermination de leur valeur réelle dans les semences de légumineuses;

(d) Rapport entre la germination des pois au laboratoire et celle en plein champ;

(e) Germination du sainfoin—notamment en ce qui regarde sa croissance irrégulière;

(f) Étude de l'état plumeux, ou croissance irrégulière, des Graminées.

Après lecture de ce rapport, MM. les délégués visitent la station et l'institut.

Séance de l'après-midi.

La séance s'ouvre à 15 h.

M. le directeur Dorph-Petersen donne lecture de son mémoire sur les travaux de l'Association Européenne d'Essais de Semences, de 1921 à 1924.

(Voir pp. 15-37 ce rapport en langue anglaise. Le rapport en allemand se trouve à pp. 178-184.)

M. le Dr. Johannsen signale le fait que des stations usant de méthodes identiques accusent assez souvent des écarts notables dans leurs résultats d'analyses, alors que celles qui appliquent des méthodes différentes arrivent parfois aux mêmes résultats. Il ajoute que l'analyse n'est pas seulement une question mécanique.

M. le professeur Zaleski est d'avis que les résultats ne dépendent pas uniquement de l'outillage d'une station, mais plutôt de son personnel—ce dont témoignent les chiffres tout à fait remarquables obtenus par la station de Paris. Il propose aux stations exécutant des analyses comparatives de n'étudier que les espèces de semences qui les intéressent tout spécialement.

M. le professeur Bussard dit que le personnel de la station de Paris possède une longue expérience et que la formation technique et les traditions sont à considérer en matière d'essais.

M. le Dr. von Degen est du même avis. Sa station se passe autant que possible de machines et d'appareils.

M. le professeur Showky Bakir prie l'association de s'occuper de la question des semences de coton.

M. le Dr. Andronescu dit que les différences dans les résultats d'analyse ne le surprennent pas. Il trouve tout naturel qu'un organisme vivant, tel que la semence, se ressente de l'influence du climat, de l'humidité atmosphérique, des différentes méthodes d'essai, etc.

M. le Dr. Buchholz est d'avis que personnel et matériel ont une égale importance.

M. le Dr. Chmelař dit que les différences dans les résultats dépendent de circonstances diverses, telles que la constitution et le poids des échantillons, la valeur attribuée aux graines déformées, brisées, dures, etc. Il propose que les stations se mettent d'accord au sujet de l'interprétation à donner aux termes "mauvaises herbes" et "graines pures."

M. Devoto attache une certaine importance à la dimension des graines d'un lot déterminé, et à la température pendant l'analyse.

M. le directeur Dorph-Petersen dit qu'il importe de se souvenir que la semence est un organisme vivant. Comme suite aux observations de *M. le délégué tchécoslovaque*, l'orateur invite ceux des congressistes qui s'intéressent aux analyses comparatives à assister à sa démonstration de la manière dont la station de contrôle danoise constitue les échantillons de semences pour l'analyse.

En terminant, il prie les chefs des diverses stations de contrôle de signaler au nouveau comité exécutif qui sera prochainement élu les espèces de semences qui ont un intérêt spécial pour elles.

Lundi, 8 juillet ; 9.30 h.

M. le Dr. Volkart soumet à l'assistance son projet de statuts de l'Association Européenne d'Essais de Semences. (Le projet définitivement adopté se trouve à la pp. 171-174.) Il propose l'élection d'un comité spécial chargé d'étudier et de modifier ces statuts.

La discussion est ouverte.

M. le Dr. Chmelař demande la nomination d'un vice-président de l'Association. Il désire savoir si les fonds de l'association internationale peuvent passer à l'Institut International d'Agriculture de Rome, en cas de dissolution.

M. Clark demande si l'association sera internationale. Dans l'affirmative, est il possible d'indiquer dès à présent le mode d'admission de membres de l'Amérique septentrionale ?

Sir Lawrence Weaver dit que l'association acceptera volontiers non seulement des membres provenant des États-Unis et du Canada, mais aussi d'autres parties du monde.

M. le directeur Dorph-Petersen partage l'avis de *Sir Lawrence Weaver*.

M. Devoto annonce que la République Argentine désire faire partie de l'Association et payer sa cotisation à cet effet.

M. Insulander attire l'attention de l'assemblée sur l'article du projet de statuts, stipulant que seules les stations officielles d'essais de semences et celles appartenant à des corporations relevant de l'État sont admises. Les statuts interdisent donc à tout savant—même s'il a fait des découvertes importantes dans le domaine des essais de semences—de devenir membre de l'association, s'il n'appartient pas à une station de contrôle.

Un État payant sa cotisation en qualité de membre ne peut-il choisir un représentant spécial pour contrôler l'emploi des revenus de l'association, ou soumettre à cette dernière des propositions concernant la conduite de ses travaux ?

M. le directeur Dorph-Petersen répond que si le gouvernement d'un pays paie la cotisation, il en découle naturellement que ce gouvernement possède le droit de se faire représenter aux congrès. Il propose que ce point soit très explicitement indiqué dans les statuts.

M. le professeur Voigt demande que cette question de représentation des États soit discutée, attendu que son gouvernement réclamera sans aucun doute le droit de figurer aux congrès.

M. Devoto exprime le vœu de voir se réaliser une coopération étroite avec l'Institut International d'Agriculture de Rome, ce dernier s'occupant de la publication régulière des rapports, etc.

M. Munn demande si la nouvelle association doit faire partie intégrante de l'Institut International d'Agriculture de Rome. Plusieurs gouvernements payent déjà leurs cotisations à ce dernier et cela pourrait causer des complications. Il propose la création d'un comité chargé de fixer le chiffre des cotisations et tous autres détails indispensables, afin que MM. les représentants puissent souscrire les cotisations de leurs gouvernements respectifs, et activer de cette manière la création de l'association internationale.

Sir Lawrence Weaver est d'avis que la nouvelle association doit coopérer avec l'Institut International d'Agriculture de Rome, mais ne doit pas y être englobée. De cette manière on évitera toute confusion à l'égard des cotisations. La création d'un comité tel qu'il a déjà été envisagé lui semble utile.

Une fois les statuts définitivement établis, les congressistes pourront demander l'adhésion de leurs gouvernements respectifs à l'association. La cotisation sera probablement assez minime pour qu'aucun gouvernement ne refuse son'adhésion.

Comme membres du comité chargé d'étudier le projet de *M. le Dr. Volkart*, *M. le Dr. Johannsen* propose à l'assemblée les noms des délégués suivants :—

Comité provisoire.

M. le Professeur Showky Bakir Effendi; *M. le professeur Bussard*; *M. Clark*; *M. Devoto*; *M. le directeur Dorph-Petersen*; *M. le professeur Munn*; *M. le Dr. Voigt*; *M. le Dr. Volkart*; *Sir Lawrence Weaver*.

Cette proposition est adoptée à l'unanimité.

Mlle. Yeo prend la parole, au nom de l'Institut International d'Agriculture de Rome. En raison de la coopération proposée entre la nouvelle association et l'Institut—lequel réservera aux questions d'essais de semences cent pages du “International Review of the Science and Practice of Agriculture”—l'Institut de Rome l'a chargée de remettre aux congressistes des exemplaires spécialement tirés de ses rapports et mémoires spéciaux. Désormais, on espère pouvoir centraliser la publication des articles, notes et rapports se référant aux sujets agricoles, et faire emploi de la Revue comme organe mutuel.

M. Anderson donne lecture de son mémoire, “Sur l'uniformité dans les bulletins d'essais de semences.”

UNIFORMITÉ DES RAPPORTS SUR LES ESSAIS DE SEMENCES.

PROPOSITION DE

T. ANDERSON,

Services Agricoles de l'Ecosse.

La nécessité d'une méthode uniforme d'exprimer les résultats des analyses s'impose, afin de satisfaire aux besoins du producteur de graines de semence, du cultivateur et des intermédiaires commerciaux.

Bien des objections s'opposent à l'application de formules arbitraires pour déterminer la valeur intrinsèque, parce que :

1. le caractère nuisible d'une impureté spécifique n'est pas le même dans tous les pays ou régions ;

2. il est assez difficile d'estimer jusqu'à quel point les mauvaises herbes sont propagées par les semences ;

3. la réussite des récoltes fourragères dépend presque entièrement d'une culture habile et soignée, de l'utilisation d'engrais et de la combinaison d'influences saisonnières appropriées ;

4. l'influence de la disposition naturelle, ou du pays d'origine, réduit à son minimum l'importance des impuretés contenues dans un sac de semences.

Pour répondre aux besoins de toutes les parties intéressées, l'indication la plus utile est celle qui a rapport aux semences pures capables de germer.

La proposition que je sou mets maintenant à la Conférence est la suivante :—Les délégués devraient s'entendre pour admettre et poser en principe que, dans le libellé des bulletins, on supprime le résultat de l'essai de germination, pour y substituer le pourcentage calculé de semences pures capables de germer.

Les avantages réalisés en procédant ainsi sont les suivants :—

1. Le chiffre concernant les semences pures capables de germer donne aussi approximativement que possible le pourcentage, en poids, de semences vivantes de l'espèce fournie, au lieu du pourcentage de germination qui, si on le considère comme s'appliquant à l'échantillon entier, comme c'est souvent le cas, entraîne à des résultats erronés.

2. Il y aurait évidemment plus d'uniformité dans les rapports, car les écarts entre les stations dans l'évaluation des "semences pures capables de germer" sont généralement moindres que dans la détermination du pourcentage de germination.

3. Le rapport donnerait une indication plus juste du caractère réel des impuretés.

Forme de Rapport suggérée :—

Semences pures capables de germer.

Graines dures.

Graines brisées.

Graines mortes.

Glumes vides.

Impuretés (corps étrangers).

Comprenant { Menue paille, matières inertes.
Graines de mauvaises herbes.
Graines utiles.

Rapport s'appliquant seulement à une séparation de pureté.

Semences pures.

Non compris { Graines brisées.
Graines ratatinées.
Glumes vides.

Impuretés (corps étrangers).

Comprenant { Menue paille, matières inertes.
Graines de mauvaises herbes.
Graines utiles.

(Voir pp. 41-47 la traduction complète en langue anglaise.)

Mr. Anderson ajoute qu'il présente le point de vue du consommateur. A son avis, les intérêts de ce dernier ne sont pas suffisamment consultés par les stations de contrôle. Il se peut que les propositions énoncées dans son mémoire s'accordent assez difficilement avec les lois et les coutumes établies depuis longtemps, et notamment avec les us et coutumes existant dans le Royaume Uni. L'orateur ose cependant croire que ses propositions auraient une certaine utilité, si elles provoquaient la création d'un comité chargé d'établir des normes et des règles d'analyse internationales.

Si cette idée est acceptée, *M. Anderson* offre de fournir au nouveau comité des explications complémentaires.

M. le directeur Dorph-Petersen propose à l'assemblée de désigner, jeudi après-midi, un comité chargé de discuter à fond la proposition de *M. Anderson*.

Cette proposition est adoptée à l'unanimité.

Mr. le Dr. Buchholz donne lecture de son rapport sur la détermination du taux d'humidité des semences.

(Voir pp. 47-51 la traduction anglaise de ce rapport, et pp. 189-191 la version allemande).

M. Devoto déclare que ce rapport a un intérêt tout spécial pour les agriculteurs de la République Argentine, qui perdent annuellement de fortes sommes à cause de l'humidité contenue dans le maïs. Il ajoute qu'on fait depuis cinq ans emploi, en Argentine, de l'appareil Brown-Duval pour la détermination de l'humidité du maïs. Cet appareil épargne du temps, mais ne donne pas toujours des résultats exacts.

M. Brown, inventeur de ce procédé, répond qu'à l'origine il était destiné plutôt au commerce grainier. L'appareil est simple, et l'essai ne dure qu'un quart d'heure. Pourvu que l'on ait soin de varier la température et la durée de la dessiccation suivant l'espèce de semences soumises à l'examen, les résultats sont satisfaisants. L'emploi de l'appareil fait disparaître les erreurs causées par le broyage et la pesée de la graine.

M. le professeur Voigt dit que l'on applique en Allemagne une température de 98° C. ou de 103° C., selon les cas. On place les semences dans un four froid, que l'on chauffe ensuite jusqu'à la température voulue. Le délai nécessaire pour le séchage est compté à partir du moment où cette température est atteinte.

M. le Dr. Volkart déclare que la station d'essais de Zürich refuse de faire le dosage de l'humidité quand la graine ne lui est pas remise en récipient étanche.

M. le directeur Dorph-Petersen dit que l'on procède de même au Danemark, où le séchage se fait pendant cinq heures à une température de 98° C.

Suit une discussion sur les différentes températures employées pour le séchage, ainsi que sur le danger d'oxydation.

M. Devoto souligne qu'il ne faut pas oublier le point de vue du marchand grainier et du cultivateur.

Séance de l'après-midi.

M. le professeur Bussard lit la communication suivante :

Dans l'énoncé de la pureté des semences, ne convient-il pas d'indiquer expressément le pourcentage en poids des graines de mauvaises herbes et le nom de celles qui dominent dans l'échantillon d'analyse ?

Quelles sont les espèces à signaler comme mauvaises herbes ?

LÉON BUSSARD,

Directeur Adjoint de la Station d'Essais de Semences de Paris.

Lors du Congrès de Copenhague, il y a trois ans, notre très distingué et très regretté collègue, M. Bruijning, Directeur de la station de Wageningen, après avoir demandé qu'on substituât le terme de *grade* à celui de "valeur culturale" ou "valeur utile," proposa de calculer ainsi cette valeur :

$$\text{Grade} = \frac{\text{Pureté} \times \text{Faculté germinative}}{100} - \frac{\text{Pourcentage des mauvaises herbes}}{3} \times 3.$$

Il s'appuyait, pour justifier cette méthode de calcul, sur ce fait incontestable que la présence de graines de mauvaises herbes dans un lot de semences est beaucoup plus nuisible pour la culture que celle de matières inertes, car elle a pour conséquence, non seulement de réduire la quantité des bonnes semences, mais d'introduire dans les terres des germes de plantes salissantes ou parasites.

Or, le grade ou valeur culturale, tel qu'il est déterminé par la formule courante :

$$\text{Grade} = \frac{\text{Pureté} \times \text{Faculté germinative}}{100}$$

ne fait état que du total des impuretés, sans tenir compte de leur degré de nocivité. Il ne donne donc qu'une mesure imparfaite, une image grossière en quelque sorte, de la valeur réelle pour la culture du lot de semences analysé.

La proposition de M. Bruijning suscita une longue et intéressante discussion. Les congressistes qui y participèrent furent d'accord pour reconnaître le bien fondé de l'observation faite par le rapporteur, mais ils se montrèrent généralement opposés à l'adoption de la formule qu'il préconisait. Cette méthode de calcul soulève, en effet, plusieurs objections :

(1) Le coefficient 3, attribué aux mauvaises herbes, est arbitraire ; pourquoi le choisir plutôt que le coefficient 2 ou le coefficient 4 ?

(2) En retranchant le pourcentage des mauvaises herbes, coefficienté ou non, de la valeur

$$\frac{\text{Pureté} \times \text{Faculté germinative}}{100}$$

on fait entrer deux fois ce pourcentage dans le calcul du grade, puisqu'il intervient déjà dans l'établissement de la pureté :

(3) On ne peut donner aux mauvaises herbes banales la même importance chiffrée qu'aux espèces franchement nuisibles ;

(4) L'écart, souvent considérable, entre les chiffres obtenus avec l'ancienne et avec la nouvelle méthode de calcul du grade, apparaît excessif quand il résulte de la présence de graines de mauvaises herbes banales. Par exemple, avec 5 % d'impuretés dont 2 % de *Bromus mollis*, une semence de *Lolium italicum* germant à 86 % donnerait, par la méthode courante, 81.70 % de valeur culturale ou grade, et, par la méthode hollandaise, 75.70 % seulement.

L'inconvénient le plus grave de ce dernier mode de calcul réside dans ce fait qu'il serait difficilement compris des intéressés, cultivateurs ou marchands grainiers, et que les résultats en donneraient lieu, de la part de ceux-ci, à des interprétations erronées.

Si les stations veulent éviter des confusions, des contestations possibles, il leur faut s'en tenir à la formule simple, claire, aisément compréhensible :

$$\text{Grade} = \frac{\text{Pureté} \times \text{Faculté germinative}}{100}$$

Cependant, pour répondre à la préoccupation, des plus justifiées, de M. Bruijning, il est indispensable de compléter ce qu'a d'insuffisant l'indication chiffrée résultant de cette formule, en faisant connaître au cultivateur ou au négociant la nature et la proportion des graines de mauvaises herbes contenues dans l'échantillon d'analyse.

Ce principe admis, dans quelles limites et suivant quelles règles l'appliquera-t-on ?

Si très peu d'espèces de mauvaises herbes existent dans l'échantillon, il sera facile autant qu'utile de les énumérer toutes.

Lorsqu'au contraire ces espèces sont nombreuses, la nomenclature complète n'en offrirait pas d'intérêt, et l'on négligera celles dont une ou deux graines seulement auront été rencontrées à l'analyse.

Quant au pourcentage en poids des graines adventices, on le déterminera (a) pour l'ensemble des différentes espèces, quand la proportion de chacune d'elles est trop faible pour donner lieu à un dosage séparé ; disons, par exemple, quand elle se trouve inférieure à 0.30 % dans le cas des petites graines, à 0.50 % dans le cas des grosses ; (b) pour chaque espèce séparément, quand ces proportions se trouveront dépassées.

De ces données, qu'au besoin la station d'essais commentera, l'intéressé tirera toutes conclusions utiles.

Pour l'application des règles qui précèdent, une question préjudicielle se pose :

Que faut-il entendre par " mauvaises herbes " ?

A notre avis, en principe, toute plante qui n'est pas à sa place dans une culture est une mauvaise herbe : mauvaise herbe que l'orge dans une avoine, la minette dans l'anthyllide, le trèfle dans la luzerne ou réciproquement.

Toutefois on peut donner au terme " mauvaises herbes " un sens plus restrictif, en désignant sous ce nom les seules espèces qui n'ont aucune utilisation culturale. On distingue alors, parmi les graines étrangères à l'espèce indiquée, celles qui appartiennent à des plantes cultivées (useful seeds) de celles qui représentent des plantes salissantes ou nuisibles (weed seeds or noxious seeds). C'est là l'interprétation la plus généralement admise, celle que nous adopterons désormais, en considérant comme mauvaises herbes seulement les espèces spontanées ou espèces sauvages. Nous ferons toutefois observer que la limite entre les espèces cultivées et les espèces sauvages est parfois imprécise. C'est ainsi que le règlement interprétatif de la loi américaine sur l'importation des semences (Seed Importation Act of August 24, 1912) comprend parmi les mauvaises herbes des plantes fourragères telles que la minette (*Medicago lupulina*) et l'anthyllide (*Anthyllis vulneraria*).

Quelles sont les espèces de graines qu'il faut ne pas omettre de signaler comme mauvaises herbes dans les bulletins d'analyse délivrés par les stations d'essais ?

Pour nous permettre de répondre à cette question en toute connaissance de cause, M. Dorff-Petersen a pris l'initiative d'une enquête consistant dans l'envoi, aux différentes stations d'Europe et d'Amérique, d'un questionnaire comprenant 206 espèces ou genres de plantes communes, appartenant à 40 familles botaniques distinctes.

La mention suivante figurait en tête de ce questionnaire : " Prière de rayer les espèces que votre station ne rencontre pas, d'ajouter celles non citées que vous considérez comme mauvaises herbes et de souligner les noms des plantes nuisibles. Veuillez indiquer la fréquence des espèces citées, en les notant de 1 à 5, le chiffre 1 correspondant aux plus communes et le chiffre 5 aux plus rares."

Trente stations nous ont retourné le questionnaire dûment annoté. En voici la nomenclature, avec la désignation des pays auxquels elles appartiennent :

EUROPE.

<i>Norvège</i>	-	-	Christiania, Trondhjem.
<i>Suède</i>	-	-	Örebro, Malmö, Skara, Linköping, Hernösand, Stockholm.
<i>Danemark</i>	-	-	Copenhague.
<i>Finlande</i>	-	-	Helsinki.
<i>Estonie</i>	-	-	Tallinn.
<i>Lettonie</i>	-	-	Riga.
<i>Russie</i>	-	-	Moscou.
<i>Pologne</i>	-	-	Léopol.
<i>Allemagne</i>	-	-	Hambourg, Breslau.
<i>Pays-Bas</i>	-	-	Wageningen.
<i>Écosse</i>	-	-	Edimbourg.
<i>Irlande</i>	-	-	Belfast, Dublin.
<i>France</i>	-	-	Paris.
<i>Autriche</i>	-	-	Vienne.
<i>Italie</i>	-	-	Bologne, Modène.
<i>Roumanie</i>	-	-	Bucharest.

AMÉRIQUE.

<i>Canada</i>	-	-	Quebec.
<i>États-Unis</i>	-	-	Wisconsin, Colorado, Virginie

Océanie.

Nouvelle-Zélande Weraroa.

Aux espèces figurant au questionnaire, les stations qui viennent d'être citées en ont ajouté d'autres, spéciales à leurs régions respectives, de telle sorte que, de cette enquête sur l'existence et la fréquence locales des graines de mauvaises herbes, on peut tirer—nous l'avons fait nous-même incidemment—d'intéressantes indications pour la détermination de l'origine des semences. Nous signalons, en passant, ce fait à M. le Dr. Volkart, qui s'est spécialisé dans les questions de provenance, et nous mettons volontiers les documents que nous possédons à sa disposition.

D'autres réponses de stations importantes nous ont fait défaut. Celles que nous avons reçues suffisent pour baser nos conclusions. De leur dépouillement, et du rapprochement des notes attribuées à une même espèce par les différentes stations, se dégage cette constatation, d'ailleurs à prévoir, que très peu d'espèces de mauvaises herbes se rencontrent avec une fréquence à peu près égale sur les différents points de la zone tempérée du globe, que nous avons plus particulièrement à envisager.

Citons d'abord, comme les plus également et les plus abondamment répandues dans toute l'Europe septentrionale et moyenne, sud de la France et nord de l'Italie compris, et jusqu'en Amérique même :

Sinapis arvensis,
Plantago lanceolata,

Chenopodium album,
Rumex acetosella.

Puis, surtout européennes, avec une notation moins uniforme :

Daucus carota,
Centaurea cyanus,
Sherardia arvensis,
Stellaria media,
Brunella vulgaris,

et des espèces, variant de l'une à l'autre contrée, des genres

Ranunculus,
Vicia,
Galium.

Il semblerait donc que ce sont là les mauvaises herbes essentielles dont la présence, et éventuellement le quantum, doivent être constamment signalés dans les bulletins d'analyse.

Pour les autres espèces, même en envisageant des régions géographiques moins étendues,—par exemple, Europe septentrionale, Europe moyenne, Europe méridionale—les notes de fréquence sont trop discordantes pour qu'on puisse songer à prescrire uniformément l'indication de ces espèces à l'ensemble des stations de ces régions et, à plus forte raison, à toutes les stations européennes ou extra européennes. Cela ne signifie pas qu'elles aient, pour une région déterminée, moins d'importance que celles précédemment désignées. Telle plante spontanée n'occupant qu'une aire géographique restreinte peut être, dans les limites de celle-ci, particulièrement redoutable pour les cultivateurs, auxquels il importe alors que les stations indiquent avec soin la présence des graines de cette plante dans les semences d'espèces cultivées. N'est-ce pas le cas des cuscutes, notamment des cuscutes à grosses graines, si dangereuses pour les cultures de Légumineuses fourragères dans le centre et le midi de l'Europe, si peu inquiétantes au contraire pour les contrées septentrionales ?

Est-il possible, en réalité, de préciser les catégories de graines de mauvaises herbes que les stations d'essais doivent signaler ?

Chaque pays, chaque territoire à climat distinct, en dehors des plantes à large expansion qu'il héberge, a ses espèces nuisibles propres ; le cultivateur ne sera en mesure d'en éviter la propagation que si l'existence de leurs germes dans les semences qu'il se propose d'employer lui est révélée par l'analyse. En France, *Bromus mollis* dans les semences de Graminées, *Melilotus officinalis* dans celles de Légumineuses, doivent toujours être mentionnés.

La nomenclature des mauvaises herbes à proscrire spécialement figure dans certains textes législatifs. Aux Etats-Unis, le règlement complémentaire de la "Seed Importation Act of August 24, 1912," énumère 105 espèces ou genres de plantes à classer parmi les mauvaises herbes.

Le règlement interprétatif de la "loi des semences, 1923," du Canada, groupe les graines de plantes adventices en quatre catégories :

- (1) mauvaises herbes dangereuses au 1^{er} degré - 8 espèces.
- (2) mauvaises herbes dangereuses au 2^{ème} degré 22 "
- (3) mauvaises herbes inutiles - " - 8 "
- (4) mauvaises herbes nuisibles, toutes les espèces non énoncées précédemment.

Les espèces énumérées sont évidemment celles qui intéressent particulièrement ces pays, celles dont les stations nationales, et éventuellement les stations étrangères, doivent tenir le plus grand compte. Il en est dans le nombre d'absolument négligeables chez nous.

En définitive, toutes les fois qu'une graine de mauvaise herbe, quelle qu'en soit l'espèce, figure dans un lot de semences en quantité appréciable,

elle doit faire l'objet, dans le bulletin d'analyse, d'une mention en nom et en poids. Et, comme la proportion des graines étrangères de plantes cultivées n'est pas non plus sans intérêt, il est recommandable de présenter comme suit les résultats de l'analyse de pureté (nous choisissons à dessein un exemple compliqué; le plus souvent l'analyse donnera des résultats beaucoup plus simples):

Semences pures	-	-	-	-	-	95.54 %
Graines étrangères—						
Espèces cultivées (useful seeds).						
a	-	-	-	-	-	0.60 %
b	-	-	-	-	-	0.36 %
						0.96 %
Mauvaises herbes (weed seeds).						
c	-	-	-	-	-	1.10 %
d	-	-	-	-	-	0.40 %
e	-	-	-	-	-	0.32 %
diverses	-	-	-	-	-	0.18 %
						2.00 %
Matières inertes.						
Terre et pierres	-	-	-	-	-	0.80 %
Débris végétaux (feuilles, tiges,						
balles, graines brisées)	-	-				0.70 %
						1.50 %
						100.00 %

On pourra, le cas échéant, réunir a et b, ou c, d et e, pour une seule pesée. Quant aux semences de plantes parasites, telles que la cuscute, doivent être mentionnées en nombre et non en poids.

Etablir ainsi le bulletin d'analyse ne constituera pas une innovation pour certaines stations, qui ont depuis longtemps l'habitude de donner un tableau complet, ou presque, des impuretés contenues dans les échantillons examinés.

M. le directeur Dorph-Petersen attire l'attention de MM. les délégués sur un rapport de la station danoise de contrôle sur des recherches, faites entre les années 1896 et 1923, concernant la dissémination et la vitalité des graines de mauvaises herbes. (Voir pp. 221-226 la traduction allemande de ce rapport, et pp. 124-138 la version anglaise.)

La dissémination des graines des mauvaises herbes et leur faculté de se reproduire rapidement (vitalité) ont été si bien établies par les recherches, qu'il est possible d'inscrire exactement sur les bulletins d'analyse les espèces et la proportion des mauvaises herbes dangereuses.

M. le Professor Showky Bakir, MM. Bussard, Devoto, von Degen et Kouleshoff prennent part à la discussion qui suit. Il est proposé de faire établir la liste des mauvaises herbes les plus redoutées, dans chaque pays membre de l'association. Ces questions, et d'autres du même genre, sont renvoyées à l'examen du comité à élire le jeudi suivant.

M. le Dr. von Degen donne lecture du compte-rendu du comité de la cuscute, élu lors du congrès de Copenhague.

Rapport du Comité de la Cuscuté.

PAR

M. le directeur A. VON DEGEN,

chef de la Station royale de contrôle des semences de Budapest.

Pour étudier la question de la cuscuté, notre congrès à Copenhague a élu un comité composé de MM. Vitek, Bussard, Voigt, Enesco et moi-même — tous représentants de pays européens où la culture du trèfle et de la luzerne est très importante. Le congrès ayant décidé que ce comité pourrait choisir son président, je fus élu par mes collègues et j'ai fait depuis le nécessaire pour aborder la solution du problème principal soumis à nos études.

Ce problème est celui de fixer—au moins d'une façon approximative et, en premier lieu, pour l'Europe seulement—les limites de l'existence de la cuscuté, et de distinguer, autant que possible, entre les lieux de croissance préférés de *Cuscuta racemosa* ou *suaveolens* et de *Cuscuta trifolii*.

Certains territoires européens—tels que les régions septentrionales et les territoires situés à une certaine hauteur au-dessus du niveau de la mer—sont exempts, ou presque exempts, de ce fléau. La cuscuté introduite artificiellement ne peut s'y acclimater et disparaît rapidement.

D'autre part, nous savons également qu'il existe des régions européennes où la cuscuté peut s'acclimater, quoique d'une façon incertaine et peu constante—variable selon l'absence ou la présence de la chaleur et de la pluie pendant la végétation de cette mauvaise herbe—régions cependant où la présence de la cuscuté peut se manifester, ou qui peuvent être exposées à la contagion par l'emploi de semences cuscutées provenant de l'étranger.

Nous nous trouvons donc en présence du fait que le climat joue ici un rôle très important.

La culture du trèfle violet et de la luzerne uniquement comme fourrages, et leur culture pour la récolte des graines, peuvent ou bien nuire au développement de la cuscuté, ou bien la favoriser à un certain degré. Le fauchage répété, rendu nécessaire dans le premier cas, en empêche la croissance, et souvent même la germination; tandis que, dans les régions où la récolte des graines se fait également, on laisse pousser plus longtemps le trèfle sans y toucher, et la cuscuté a le temps de se développer plus à l'aise. Mais le but de la culture—l'emploi comme fourrage ou pour la récolte des graines—dépend beaucoup du climat, car la récolte des semences de trèfle se fait invariablement dans les régions sèches et chaudes, tandis que dans celles où la pluie est plus abondante et la température moins élevée, le trèfle se cultive uniquement comme fourrage. La question du climat est donc également prépondérante dans ce cas.

Tandis que les pays cultivant les fourrages seulement doivent semer de la graine étrangère, ceux qui cultivent la semence envoient annuellement à l'étranger une partie de leur récolte, et il n'est pas douteux qu'une certaine quantité en est cuscutée.

Les conditions de culture existant dans les différents pays exercent également une influence sur la propagation de la cuscuté—et notamment l'obéissance plus ou moins stricte aux règlements officiels établis pour combattre ce fléau. Cependant, comme les méthodes d'extirpation sont fort coûteuses, les pays européens se contentent souvent d'empêcher l'importation de la cuscuté, en insistant sur des degrés obligatoires de pureté pour les graines de provenance étrangère. C'est pour cette raison même qu'il serait très intéressant de connaître les limites régionales de la cuscuté.

Il est donc également important pour les cultivateurs de fourrages, les marchands grainiers et les stations officielles de contrôle des semences d'être renseignés à l'égard de ces limites. Je crois ne pas me tromper en

disant que la question intéresse aussi l'Amérique et devra bientôt intéresser l'Asie.

Vu son importance, je constate avec regret le peu d'intérêt qu'éveillent les travaux du comité de la cuscute. Cette apathie est probablement causée par la confusion politique et financière existant actuellement dans l'Europe centrale et orientale.

Il ne nous a pas été possible d'obtenir des renseignements à ce sujet de la Russie—renseignements qui auraient été d'autant plus intéressants que la cuscute y a, dit-on, des limites régionales très nettes, s'étendant de l'est à l'ouest.

L'Allemagne ne nous a pas envoyé d'indications précises, et cela sans doute à cause de troubles politiques prolongés. Tous les efforts de M. le professeur Voigt ont échoué.

En ce qui concerne la France, M. le professeur Bussard déclare que *Cuscuta trifolii* n'a pas de limites régionales, mais que cette mauvaise herbe est répandue dans tout le pays. *Cuscuta racemosa* ou *suaveolens*, au contraire, n'existe que dans certains territoires dont le nombre et l'étendue varient chaque année selon les conditions climatiques. Il est très difficile de fixer les limites de ces territoires dont la distribution n'est pas régulière. M. le professeur Bussard ajoute qu'il est impossible d'établir les limites de la cuscute en France sans faire d'autres enquêtes plus approfondies.

La Roumanie ne m'a pas envoyé de détails. J'ai exposé à M. le professeur Enesco notre système de questions pour fixer les limites de croissance de la cuscute, mais sa réponse me manque encore.

Il n'en est de même pour la Tchécoslovaquie. J'ai le regret de vous dire que je n'ai pas pu prendre contact avec M. le directeur Vitek.

C'est M. le Dr. A. Volkart (Suisse) qui m'a fait parvenir les renseignements les plus importants à cet égard, renseignements admirablement présentés. Il paraît qu'en Suisse, de ce côté des Alpes, ce n'est que *C. trifolii* qui joue un rôle plus ou moins important, et cela dans la courbe pluviale de 1000 mm. Dans les régions où il tombe plus de pluie, son influence n'est pas néfaste. Pendant les saisons sèches et chaudes, la cuscute fait plus de dégâts et produit une grande quantité de graines mûres, lesquelles souillent de leurs germes les terres qui les reçoivent, et cela pendant plusieurs années. Le mal décroît pendant les saisons humides.

La cuscute pousse cependant toujours à certains endroits, même dans les régions, où par suite du système d'assolement, l'on a l'habitude de ne récolter que chaque 4 ou 5 ans les fourrages mixtes de trèfle et de graminées. Ses dégâts ne sont nulle part importants. Le trèfle pousse très abondamment en Suisse, ce qui empêche le développement de la cuscute.

Dans les cantons de Vaud et de Genève, ainsi que dans le Valais, la cuscute est plus nuisible qu'ailleurs. Dans le Tessin, la pluie, plus abondante, facilite la croissance du trèfle et empêche celle de la cuscute. Le Tessin ne possède aucune zone où il ne tombe pas 1000 mm. de pluie. *C. racemosa* ne croît que d'une façon isolée en Suisse, tandis que *C. arvensis* Beyr. semble y être inconnue.

La ligne isohyète de 1000 mm. est donc une ligne très importante, car elle représente probablement la ligne de limite de croissance de la cuscute.

Une autre ligne délimitatrice est la ligne isohypse de 800 m. M. le Dr. J. V. Szyszyłowicz, de Lemberg, l'a signalée en premier lieu à l'occasion de la conférence d'essais de semences de Hambourg (*Jahresb. der Ver. f. angew. Bot.*, W. 1907; 298). Il n'est pas douteux que les conditions climatiques existant à cette hauteur jouent ici un rôle important. Ceci est confirmé par nos observations d'avant-guerre, faites au nord-est de la Grande Hongrie, dans les forêts des Carpathes. En raison des pluies abondantes, les graines de trèfle récoltées dans cette région furent relativement pures, bien qu'une grande quantité de cuscute eut poussé.

Vers la fin de la guerre, d'importantes quantités de semences de trèfle très cuscuteées (*C. racemosa*) furent expédiées de Hongrie en Bavière. Autant que je le sache, cette cuscute ne s'est pas acclimatée en Bavière.

et cela sans doute parce que les régionsensemencées avec le trèfle en question sont au-dessus du niveau de la limite de la cuscute. Les conditions existant dans l'Autriche actuelle sont probablement les mêmes qu'en Suisse et en Bavière.

En ce qui regarde les effets de la cuscute dans les limites rétrécies de la Hongrie actuelle, il faut croire que tout le pays en est infecté. Comme il est entièrement situé dans les lignes limites de la cuscute, cette mauvaise herbe peut se développer sur son territoire entier, et si elle ne le fait pas partout, c'est grâce à des mesures de préservation et de destruction énergiques.

Ce territoire contient—je ne l'ignore pas—des régions avoisinant, en Hongrie occidentale, les frontières de la Styrie et de l'Autriche, où il tombe annuellement 800 mm. de pluie, et où le trèfle pousse peu mélangé de cuscute. A l'est de ce territoire et jusqu'au Danube, la moyenne annuelle des pluies est de 700 mm.; encore plus à l'est, elle va diminuant, n'atteignant plus qu'une moyenne de 600 et 500 mm. Toutes ces régions sont situées entre les lignes limites des cuscutes.

En un mot, il me semble qu'en Hongrie les lignes limites de la cuscute sont tracées un peu au-dessous de la ligne pluviale de 1000 mm.

En ce qui regarde les limites de la cuscute en Angleterre, le journal officiel (*Journal of the Ministry of Agriculture*, Vol. 30, 1923; 38-41), contient le renseignement important que *Cuscuta trifolii* n'existe pas en Ecosse, que sa présence est rare au nord de la rivière Trent et jusqu'aux frontières de l'Ecosse, mais qu'elle devient plus fréquente dans les comtés qui se rapprochent du sud et de l'est de l'Angleterre.

Impossible d'ignorer le rapport existant entre l'étendue de la ligne de croissance de la cuscute et le volume annuel des pluies. Le chiffre s'en élève à 700 ou 800 mm. au sud et à l'est de l'Angleterre, à 800, 900, et 1000 mm. à l'ouest, et à une moyenne encore plus élevée au nord de la rivière Trent. *Cuscuta racemosa* ne s'est acclimatée nulle part en Grande Bretagne.

Je regrette de ne pas pouvoir vous fournir des renseignements plus copieux et plus précis, comme résultat des enquêtes de mon comité. Je suis cependant d'avis que la solution du problème est intimement liée à la possibilité de fixer les limites climatiques, et que même les données peu précises que nous possédons actuellement peuvent, faute de mieux, nous être utiles dans l'appréciation du danger qu'offre la présence de la cuscute.

Je termine en vous soumettant les propositions suivantes :

1°. Que la période d'existence du comité de la cuscute soit prolongée par le Congrès;

2°. Que le comité poursuive ses recherches au sujet des limites climatiques mentionnées ci-dessus, ainsi que sur les lignes isohyètes et isohypses, et—dans la mesure du possible—les lignes isothermes;

3°. Qu'il serait utile d'aborder la question des limites de la cuscute par voie d'expériences.

L'expérience la plus intéressante serait de cultiver la cuscute, en premier lieu dans les régions considérées comme en étant exemptes, et secondement, dans celles où elle n'existe presque pas.

Les trois vœux émis par ce comité sont adoptés.

M. le Professeur Johannsen propose l'élection de MM. Brown, Devoto et Kouleshoff comme membres correspondants du comité de la cuscute. Ces messieurs acceptent et sont élus.

Mercredi, 9 juillet ; 10 h.

M. le professeur Voigt lit son rapport "Sur des méthodes d'essais de germination."

(Voir pp. 192-194 le rapport in extenso en langue allemande.)

Résumé français.

Depuis notre congrès à Copenhague, l'intérêt pour les questions de physiologie de la germination des semences a bien augmenté. Spécialement les travaux de Mm. Merckenschlager ("Keimungsphysiologische Probleme") et Boas et de différents auteurs donnent des idées très modernes sur la résistance des différentes semences contre les forces déterminant et retardant la germination, et pas seulement les forces mécaniques, mais aussi les forces chimiques et physico chimiques. Les résultats de M. Popoff augmentant de rendement des blés et l'effet des fungicides Uspulun et Germisan procèdent des mêmes idées. Hélas ! à mon avis, le moment n'est pas encore venu d'introduire ces méthodes dans les essais pratiques de germination.

D'autre part, il y a des études faites en collaboration par les stations de Zürich et de Hohenheim (Pinus Strobus) et d'autres à Copenhague (Pinus Strobus) et à Hambourg (Anthoxanthum Puelii, Festuca ovina, Aira flexuosa, Cynosurus cristatus), qui sont directement utilisables pour la pratique.

Néanmoins les deux enquêtes faites pendant les dernières années par Copenhague ont donné des résultats assez congruents et par conséquent il ne paraît pas nécessaire d'introduire des règles nouvelles.

M. le professeur Voigt fait circuler parmi les congressistes des exemplaires de sa communication au congrès de Copenhague intitulée "Directives pour les essais de germination."

(Voir pages 86 et 88 des Comptes rendus du Congrès de Copenhague en 1921.)

Une longue discussion s'engage au sujet de ces directives. Les questions s'y rapportant sont renvoyées à l'étude du comité à élire.

M. le Dr. Franck donne communication de ses "Recherches sur les germinations à basse température" (la traduction en langue anglaise de ce rapport se trouve pp. 59-75 du présent compte rendu).

Résumé français.

1°. En la comparant avec la méthode alternante ordinaire (de 20° à 30°) et avec d'autres méthodes, on constate que la méthode alternante avec emploi de l'appareil Jacobsen (placé dans un local exposé au nord) à une température de 11° à 26°, conduit à l'obtention d'une germination plus élevée et plus constante dans le cas de diverses espèces de semences.

2°. Une température de 10° Centigrades est excellente. Elle permet presque toujours d'obtenir la germination maxima pour les céréales hollandaises incomplètement mûres (à l'exception de l'orge), et pour quelques autres espèces de semences.

Il arrive rarement que la germination soit retardée par cette température basse. Quand cela se produit, il suffit d'un séchage intensif pendant 5 à 7 jours, à une température de 35°, pour amener les semences — à l'exception de l'orge — à une germination normale.

3°. La meilleure température pour faire germer les semences d'agrément, agricoles ou potagères, est une température basse et constante de 10°, ou bien une température alternante de 10° à 20°. Grâce à l'emploi d'une machine frigorifique A.S., les thermostats bien isolés peuvent atteindre et conserver, avec une constance suffisante, une température de 10° Centigrades.

M. le Dr. von Degen fait observer que la méthode de *M. le Dr. Franck* ne peut être employée que dans les pays dont les conditions de climat rappellent celles de la Hollande. Avec un climat comme celui de la Hongrie, il ne peut être question pour les semences indigènes que de graines complètement mûres; l'emploi de températures alternantes est nécessaire, au contraire, pour les graines de betterave de provenance allemande.

M. le professeur Bussard dit qu'il y a lieu de tenir compte de la teneur en eau, en ce qui concerne les semences de céréales récoltées par temps humide, sous les climats froids. De telles semences germent généralement mieux après dessiccation artificielle.

M. Anderson pense que l'expression "maturation retardée" n'exprime pas l'état véritable des céréales. L'orge est toujours décortiquée, à sa station, pour donner satisfaction au commerce grainier; l'expérience démontre que cette opération en active, en effet, la germination.

M. Clark dit qu'au Canada, il arrive souvent que la semence est atteinte par la gelée. On la sèche alors dix jours sous verre. Afin de savoir si la graine est encore capable de germer, on la sème ensuite dans de la terre soigneusement stérilisée et préparée à cet effet.

M. le directeur Dorph-Petersen se réfère à son rapport intitulé "Recherches sur les céréales incomplètement mûres," dont le texte anglais figure pp. 76-82.

Séance de l'après-midi.

Visite de l'Ecole d'agriculture de l'Université de Cambridge.

Les représentants des marchands grainiers et des cultivateurs assistent à la séance. *Sir Lawrence Weaver* et *M. le directeur Dorph-Petersen* leur souhaitent la bienvenue, au nom du Congrès et de l'Association européenne des stations d'essais de semences. *M. E. G. Bell* les remercie au nom du Congrès international des marchands grainiers et de l'Association des marchands grainiers britanniques.

Sir Lawrence Weaver prie *M. le Dr. Volkart* de lire son rapport sur "La détermination des provenances établie par l'Association."

(Le texte anglais de ce rapport est inséré pp. 83-97.)

Conclusions.

1. Les résultats de l'examen de diverses séries d'échantillons de trèfle violet de provenances différentes d'après le procédé proposé au nom du congrès international d'essais de semences à Copenhague, démontrent qu'il est possible d'arriver par cette voie à des descriptions exactes et authentiques des provenances. Ces recherches seront donc à continuer.

2. Il est absolument nécessaire d'exécuter ces recherches et de publier leurs résultats d'après un seul plan afin que ceux-ci soient comparables entre eux et puissent être utilisés facilement.

3. Comme par le passé, l'examen d'une provenance donnée doit être la tâche de l'établissement du pays originaire. Cet établissement recueillera les échantillons et les examinera d'après le plan uniforme. La publication détaillée est réservée à cet établissement.

4. Le quatrième congrès international d'essais de semences à Cambridge désignera un bureau central, par lequel ces recherches seront encouragées et aidées. La tâche de ce bureau sera

- (a) de développer et d'unifier les méthodes de recherche;
- (b) d'instruire et d'aider les établissements y participant;
- (c) de publier de courts résumés des résultats de ces recherches, de les interpréter et de les distribuer aux membres de l'association;
- (d) de poursuivre ces recherches pour les pays dans lesquels les établissements de contrôle des semences sont hors d'état de les exécuter eux-mêmes;
- (e) d'examiner les groupes d'espèces qui ont une importance particulière pour la détermination de la provenance, de publier les caractères distinctifs et de distribuer des spécimens authentiques de graines de ces espèces aux établissements prenant part aux recherches;
- (f) d'organiser et d'administrer une collection centrale (propriété de l'association) de tous les résultats individuels de l'examen des différents échantillons d'une même provenance.

5. L'association fixera une somme annuelle pour les travaux de ce bureau et le comité de l'association accordera en outre des subventions suffisantes pour les recherches spéciales qui deviendraient nécessaires.

Sir Lawrence Weaver complimente M. le Dr. Volkart pour son remarquable exposé et exprime ses regrets qu'il ne puisse continuer, au profit de l'association, ses travaux sur la détermination des provenances.

M. le Dr. Volkart attire l'attention de l'assemblée sur un rapport concernant la provenance dressé par M. Tryti, de Christiania.

(Voir pp. 97-98 de la section anglaise.)

M. le directeur *Dorph-Petersen* fait observer qu'à Copenhague, comme à Christiania, on s'est rendu compte du fait que la présence, dans un lot de semences, de débris végétaux et de débris minéraux offre des renseignements précieux sur la provenance. La détermination exacte est difficile, lorsqu'il s'agit de mélanges de graines de diverses provenances.

M. *Edgar Brown* présente, en anglais, un rapport sur la évaluation de semences dures.

Évaluation des Graines Dures.

PAR

M. EDGAR BROWN, de Washington.

Les graines dures se trouvent notamment chez les semences des légumineuses n'absorbant pas facilement l'eau dans les conditions normales de germination — telles que *Melilotus*, *Vicia*, *Medicago* et *Trifolium*.

La valeur de récolte des graines dures dépend des conditions d'ensemencement. Par exemple, quand Crocker sema de la graine dure de *Melilotus* aux mois de décembre et d'avril, 72 % de la première partie germa au mois de juin, ainsi que 2 % de la seconde partie.

L'institut d'essais agricoles d'Iowa arriva au même résultat avec de la semence de *Melilotus* exposée alternativement au gel et au dégel.

Harrington signale qu'une faible proportion de graines dures de *Trifolium* et de *Melilotus* a germé rapidement pendant la saison chaude, mais une quantité relativement importante pendant l'hiver.

En ce qui regarde *Trifolium pratense* et *Melilotus*, il y a une différence assez grande entre les graines dures et non dures; cette différence n'est pas aussi grande pour *Medicago sativa* et *Vicia villosa*.

Nos connaissances en cette matière ne sont pas complètes, et la question de la meilleure méthode d'évaluer les graines dures doit être étudiée à fond.

Je suis heureux de pouvoir vous dire que, s'inspirant sans doute du bel exemple donné par le magnifique Institut de botanique agricole britannique, les marchands grainiers américains ont distribué—par l'intermédiaire du Conseil national de recherches des États-Unis—les fonds nécessaires pour des recherches au sujet de la valeur agricole des graines dures. Nous nous attendons à de bons résultats pratiques.

Évaluation des graines dures en Amérique.—Cette question n'entre pas dans l'application du règlement actuel sur l'importation des semences étrangères, attendu que la loi des États-Unis exige uniquement l'indication des graines viables.

Le règlement de presque tous les états des États-Unis exige l'indication du pourcentage de germination. Quelques états indiquent donc les graines dures, d'autres une proportion seulement, d'autres encore n'en font pas mention.

Notre association nationale a adopté la norme suivante pour le plombage des sacs :—

“ En mentionnant le chiffre de germination des graines dures des légumineuses (dont une partie reste dure après l'essai), il faut indiquer le pourcentage véritable de germination, ainsi que celui des graines restées dures.”

Vu l'état actuel de nos connaissances au sujet de la valeur des graines dures pour la culture, les autorités américaines sont d'avis que cette indication est plus utile au fermier que n'importe quelle évaluation arbitraire.

Il est important, en ce qui regarde quelques espèces de semences, d'entamer le tégument des graines, afin de les faire germer plus rapidement en terre.

Harrington a signalé une bonne méthode, qui consiste à passer la semence—après le battage—dans un appareil spécial.

En ce qui regarde les semences brisées, nous n'en faisons pas beaucoup de cas aux États-Unis, à l'exception de *Trifolium incarnatum*. Nous observons cependant la règle suivante de notre association nationale :—

“ Les graines des légumineuses ne germent pas, si les deux cotylédons sont brisés net.”

Avant de terminer, je veux souligner l'importance extrême des recherches agricoles, en raison de la valeur universelle de l'agriculture.

Le commerce grainier dépend uniquement de l'agriculture. Vous la servez, MM. les marchands grainiers, et c'est à elle que vous devez tout ! Payez donc de bonne grâce votre contribution, pour venir en aide aux recherches agricoles.

Et j'ose vous dire—à vous, MM. les chefs des stations d'essais et analystes—que vous dépensez trop de votre énergie sur la routine, et pas assez sur les questions biologiques de première importance, bases des

essais de semences et de l'agriculture même. Ne vous contentez pas de savoir *comment* vous poursuivez vos travaux; consacrez vous ardemment aux recherches, qui seules vous en expliqueront la raison !

M. David Bell déclare que, comme cultivateur, il n'entame jamais le tégument des graines dures, mais que, comme marchand grainier, il doit le faire pour le commerce.

Il a fait l'expérience de semer de la graine de trèfle blanc sauvage contenant plus de 30 pour cent de graines dures, et il a obtenu d'excellents résultats.

M. Lafferty donne des détails sur quelques expériences faites par la station de Dublin, pour établir le degré de faculté germinative des graines dures. Les essais, qui ont duré dix ans, ont démontré qu'environ 50 pour cent des graines dures contenues dans de la semence de trèfle rouge germaient après trois ans. La germination devient plus lente ensuite; après dix années d'essai, toutes les graines dures n'avaient pas encore germé. En coupant la pointe des graines restées dures, et en les remettant immédiatement au germoir, il a obtenu la germination de la plupart en peu de jours. En faisant des essais parallèles avec des graines dures de trèfle, la moitié étant mises en germination au laboratoire et l'autre moitié semée dans des pots à fleurs placés dans une serre froide, *M. Lafferty* a pu constater qu'une proportion plus grande de ces graines avait germé dans le sol qu'au germoir. Il est d'avis que les bulletins d'analyse ne doivent énoncer que la proportion des graines dures contenues dans l'échantillon d'analyse. C'est au cultivateur d'en déterminer la valeur.

M. Brown dit que des essais faits aux États-Unis ont démontré que, dès qu'on en coupe la pointe, la graine dure peut germer, même après un séjour de vingt ans dans le sol.

M. Devoto fait observer qu'en Argentine, on considère que 50 pour cent des graines dures sont capables de germer.

M. le professeur Bussard et *M. le Dr. von Degen* admettent que toutes les graines dures sont en état de germer.

M. le directeur Dorph-Petersen présente des exemplaires dactylographiés de ses observations sur le rapport de *M. Brown*, ainsi que d'une brochure intitulée "Combien de temps les semences de diverses espèces peuvent-elles garder leur faculté germinative ?" Cette dernière donne les résultats d'essais faits avec des lots de semences emmagasinés dans des conditions variées de température et d'humidité. Ces essais ont prouvé que le contenu en graines dures de semences de trèfle violet, de trèfle jaune et de lotier corniculé a été souvent beaucoup plus élevé dans les lots conservés dans des pièces chaudes et sèches (chauffage central à 18° C.), que dans ceux gardés dans des pièces fraîches, humides.

Étant donné qu'on brise souvent la graine en la coupant, *M. Dorph-Petersen* est d'avis que la graine dure doit être

considérée comme apte à germer si la proportion contenue dans le lot considéré n'est pas sensiblement plus élevée que la proportion admise comme normale pour l'espèce. Les expériences faites ont démontré que c'est la semence de luzerne qui garde le plus longtemps sa faculté germinative, et que les graines dures sont presque toujours capable de germer, pourvu qu'on les coupe.

M. Brown constate que toute l'assistance lui semble d'avis que les graines dures sont capables de germer.

Après le thé, le rapport de *M.M. Pammer et Schindler* (Vienne) sur les semences dures et les graines brisées est présenté à l'assistance par *M. le Dr. Voigt*.

(Voir pp. 102-105 la traduction anglaise de ce rapport. La version allemande se trouve pp. 200-203).

M. Lafferty critique le dernier paragraphe de ce rapport—où il est dit que la plante n'est pas sensée être viable si ses deux cotylédons sont brisés. Les expériences faites par sa station ont prouvé qu'une graine peut germer malgré la mutilation des cotylédons pourvu que le germe soit intact.

M. le professeur Voigt donne au tableau noir une démonstration de sa thèse, que la possibilité de germination dépend du point où la semence est mutilée.

M. le directeur Dorph-Petersen et *M. Anderson* sont tous deux d'avis que les semences brisées doivent être considérées comme "mortes," et *M. Lafferty* leur donne raison au sujet de la vitalité très minime de ces semences.

M. Fleischner (délégué tchécoslovaque au congrès des marchands grainiers) et *M. le Dr. Chmelar* traitent la question au point de vue commercial. Ils sont d'avis que les bulletins d'analyse doivent non seulement indiquer le pourcent des graines dures en état de germer contenues dans un échantillon, mais énoncer également celui de toutes les graines dures.

M. Devoto pense que la graine se brise souvent à cause d'une sécheresse trop grande, et *M. Lafferty* que la cause en est une tension interne anormale de l'embryon au germe.

M. le Dr. Voigt prévoit la nécessité—en raison des opinions divergentes qui se manifestent à ce sujet—de créer une norme internationale pour l'évaluation des graines dures. En Europe, les semences brisées ont peu d'importance. Il partage l'opinion de *M. Devoto* au sujet de leur cause.

Le comité de neuf membres élu le mardi précédent se réunit dans la soirée pour une longue séance. Il dresse le projet de statuts de l'Association internationale de contrôle, et s'occupe d'autres questions importantes se rattachant à ce sujet.

Jeudi, 10 juillet ; 10 h.

M. le Dr. Chmelař donne lecture de son mémoire sur la détermination de l'identité botanique des variétés dans les laboratoires et les champs d'expériences.

DÉTERMINATION DE L'IDENTITÉ BOTANIQUE DES VARIÉTÉS DANS LES LABORATOIRES ET LES CHAMPS D'EXPÉRIENCES,

PAR

DR. F. CHMELAŘ, BRÜNN.

L'importance de la garantie de l'identité botanique et de la pureté des variétés, ainsi que la nécessité de déterminer tous les caractères qui les distinguent l'une de l'autre, dans les laboratoires et dans les champs, s'accroissent avec le développement de l'intensité de la culture des plantes et avec l'emploi de plus en plus fréquent des variétés sélectionnées.

La révision des semences et la détermination de l'identité d'origine des variétés usuelles dans un grand nombre des états européens exige l'établissement de l'authenticité et de la pureté des variétés dans les cultures et aussi dans les échantillons de graines, de bulbes, de tubercules, etc., envoyés aux différents instituts.

En outre, cette détermination est exigée lorsqu'on a à établir l'identité d'origine des variétés sélectionnées destinées à l'exportation (Tchécoslovaquie, Danemark).

Les méthodes dont on se sert pour établir l'identité botanique des variétés ne sont pas encore étudiées à fond, vu que les signes les plus frappants donnant la garantie d'une bonne récolte et d'une qualité satisfaisante attirent surtout l'attention des sélectionneurs, tandis qu'il importe souvent aussi d'observer les caractères pratiquement insignifiants.

Un bon moyen de détermination des variétés de betteraves sucrières et fourragères est l'observation de la couleur des germes développés à la température de 15° C., à la lumière diffuse, au bout de deux semaines (Pieper). La détermination de la couleur des germes et notamment des formes intermédiaires est facilitée par l'emploi des filtres chromatiques (Vitek). Pour établir la richesse saccharine des racines, il faut analyser au moins trois fois de suite 40 betteraves développées en culture normale et se servir d'une quantité de jus quatre fois plus grande que normalement, si l'on doit établir la richesse saccharine exactement à 0.1 % (Méthode de la Station de recherches sucrières de Prague). En Danemark (Hallquist), on suit une méthode analogue pour déterminer la couleur des racines d'après la couleur des germes des crucifères.

Un excellent moyen pour déterminer les différentes variétés de pomme de terre, c'est l'observation de la coloration de l'extrémité des germes ayant poussé à la lumière diffuse (Snell), ou bien l'observation de la couleur des germes développés à l'obscurité (Vilmorin). Récemment, on a constaté que la grosseur des grains d'amidon (Parow), établie par la méthode Linder, est un caractère de variété. Si l'on doit déterminer la variété dans les champs, il faut constater non seulement les qualités des tubercules, mais encore de la plante toute entière. En ce qui concerne les tubercules, il importe surtout d'observer la forme, la couleur de la peau et celle de la chair et des yeux. Quant au plant : la hauteur, l'épaisseur et la couleur de la tige. Pour ce qui est des feuilles : la forme, la couleur des folioles, la position de la foliole terminale, la forme de la pointe, la couleur du pétiole, la coalescence des folioles et des foliicules. Pour l'inflorescence : la quantité de fleurs, les bractées, la forme et la longueur des pointes des sépales du calice, la grandeur et la couleur de la corolle, ainsi que des fleurs à corolle double et enfin la position des étamines et du pistil.

La détermination des variétés de blé est la plus difficile, parce qu'elles sont très nombreuses et qu'il faut très souvent discerner des variétés peu différentes ou ne présentant que des différences biologiques. La détermination des variétés de froment s'obtient par l'observation des différents degrés de coloration des grains (péricarpe) produite après 6 heures par la préparation oxybenzine-mercure-chlorure (chloro-phénol mercuré) n° 778 dans la solution de 1 %, après trempage préalable de 27 heures (Méthode Pieper). J'ai suivi cette méthode en établissant les différences de 61 variétés d'origine tchécoslovaque et j'ai pu constater que ces différences étaient considérables. Le trempage dans l'eau distillée s'est manifesté comme le meilleur. J'ai aussi constaté que la coloration des coléoptiles des germes de froment est un moyen très précieux dans les travaux de laboratoire.

De ces 61 variétés que j'ai observées, ont eu la coléoptile

colorée en rouge-brun	-	-	-	-	-	-	11
incolore	-	-	-	-	-	-	33
colorée seulement sur quelques-uns de grains	-	-	-	-	-	-	17

En ce qui concerne le grain de froment, il est très bon de connaître aussi la longueur des poils des grains et le nombre de rangées des cellules à membrane épaisse, semblables aux cellules épidermiques de la couche centrale du péricarpe (Kondo).

Si l'on veut discerner les types *a* et *c* de l'orge penchée (H. dist. nutans), il faut constater, microscopiquement, si les poils sont à une (type *a*) ou bien à deux et même à plusieurs cellules (type *c*). S'il s'agit de l'orge, il est aussi bon de constater les formes des grains dans la position latérale et s'il s'agit des variétés d'orge à 6 rangs, il convient d'établir la plus grande largeur des grains (Holmgaard). La meilleure détermination de l'avoine se fait sur le grain externe et ce qui nous aide ici, c'est aussi la coloration des premières feuilles des germes (Holmgaard).

Je n'ai énuméré que quelques signes plus marquants et plus souvent utilisés. Si l'on est obligé de déterminer les variétés dans les champs, on doit constater tous les caractères et en donner une description détaillée.

Pour faciliter davantage la détermination, il importe non seulement d'avoir des collections de semences, d'épis, de tubercules, de racines et des herbiers de feuilles, d'inflorescences, mais aussi de fonder des jardins d'essais de variétés. La matière à observer doit être prise, il est vrai, directement chez les sélectionneurs, et il faut cultiver les plantes en culture normale, dans le but d'en avoir l'aspect normal. Pour bien connaître les qualités biologiques des plantes, il faut faire des essais plusieurs années de suite.

Il sera nécessaire que l'Union européenne des stations d'essais de semences étende l'unification et l'étude des méthodes et des normes usuelles à la détermination de l'identité, de la pureté, éventuellement de la qualité des variétés.

Il faudra ensuite qu'il existe une échange réciproque entre les diverses stations, des matières observées provenant des jardins d'essais de variétés et qu'il existe entre elles une sorte de communication mutuelle des descriptions des diverses variétés, comme c'est déjà le cas entre les directions des jardins botaniques.

(Voir pp. 204-215 le texte en langue allemande).

Une discussion s'engage sur les diverses façons de déterminer l'identité des variétés de plantes: méthodes biologiques, biométriques, morphologiques, pathologiques, physico-chimiques, et enfin ce que M. le délégué polonais nomme la méthode de Bertillon.

M. le professeur Showky Bakir fait l'éloge de la méthode pathologique, et M. le professeur Kuleschoff donne une démon-

stration de la manière dont sa station établit la différence entre le froment d'hiver et le froment d'été, ce dernier ayant des plantules velues.

M. le directeur Dorph-Petersen expose les travaux de la station de contrôle danois relatifs à ce sujet, et se réfère à deux brochures rédigées en langue anglaise — l'une intitulée "Danish Experiments in Plant Culture and Details concerning the Trade in Controlled Danish Seed." et l'autre "Some prominent Danish Varieties and Strains of Agricultural Plants" — dont il distribue des exemplaires aux congressistes. Il propose la création d'un comité spécial s'occupant des questions soulevées par le rapport de M. le Dr. Chmelar.

M. le professeur Kuleschoff présente un rapport contenant des tableaux de normes de germination de diverses plantes, et demande un règlement international à ce sujet.

Nota.—Deux rapports rédigés par M. le professeur Kuleschoff, et traduits en anglais sous les titres "Programme and Organisation of and Results obtained by the Harkoff Seed-Testing and Control Station," et "A Brief Sketch of the Development and present Conditions of Seed Control in the Ukraine," seront publiés à Rome dans le journal "The International Review of the Science and Practice of Agriculture," ainsi qu'un compte-rendu de M. le professeur Issatchenko sur "Les Essais de Semences en Russie."

M. Brown exprime le vœu de voir établir un règlement international concernant l'uniformité des essais. On pourrait, en le prenant pour base, rédiger une formule de contrat dont la clause d'arbitrage indiquerait la station officielle d'essais du pays d'importation comme arbitre, en cas de désaccord.

M. le professeur Munn donne lecture d'un rapport sur les travaux de l'Association des analystes officiels de l'Amérique du Nord, dont voici le résumé en français : —

Résumé de quelques questions importantes contenues dans le rapport de M. Munn.

Les autorités compétentes ont maintenant l'habitude, aux États-Unis, de donner aux meilleurs laboratoires s'occupant de l'analyse des semences, un certificat officiel d'une grande importance. Il est basé sur (a) l'entraînement de l'analyste; (b) l'outillage du laboratoire; (c) la valeur de son travail démontrée par les essais; et (d) la nécessité, pour l'analyste, de consacrer tout son temps aux essais et analyses de semences.

Les essais comparés des différentes stations ont donné deux résultats très importants — ils ont mis les analystes en contact avec les meilleures méthodes d'essai, et ils ont établi la limite des écarts ou variations des semences.

Les essais ont démontré également qu'avec un produit aussi biologique que la semence, ce sont, au point de vue de l'analyse, le talent et la science qui l'emportent sur l'excellence de l'outillage. Il faut cependant combiner l'un et l'autre.

Les analystes américains appliquent les règles établies par l'association officielle, lesquelles subissent de temps à autre un changement. Ce

changement y est toujours apporté par un comité spécial de recherches. On emploie, d'après ce règlement, les méthodes continentales.

Une analyse complète pour la pureté doit indiquer, pour chaque lot examiné :—

- 1° Semences pures ;
- 2° Matières inertes ;
- 3° Graines de mauvaises herbes ;
- 4° Graines d'autres plantes cultivées.

Les membres de l'association américaine poursuivent des recherches indépendantes, mais ils en exécutent également avec l'aide de l'Association des recherches. Nous étudions les problèmes suivants :—

- 1° Graines dures ;
- 2° Maladies propagées par la semence ;
- 3° Influence de la gelée sur les plantes ;
- 4° Désinfection des semences ;
- 5° Longévité ;
- 6° Etudes biologiques et physiologiques servant de bases aux méthodes d'essai actuelles.

(Voir pp. 110-112 le rapport en langue anglaise.)

M. le Dr. Gentner fait une communication très intéressante sur la détermination des maladies des plantes transmettre par les semences, avec de nombreuses et remarquables projections.

(Voir pp. 216-217 le rapport en allemand, et pp. 113-114 la traduction en langue anglaise.)

M. le professeur Showky Bakir fait part au congrès des grands dégâts causés dans les cultures de coton en Egypte par la *Gleichia gossypella*. Il explique les différentes méthodes dont on a fait usage pour combattre ce fléau, méthodes presque entièrement abandonnées pour celle du régulateur automatique.

L'orateur fait circuler des spécimens d'insectes et de photographies, en demandant la coopération de l'Association internationale pour la destruction du parasite.

Séance de l'après-midi, 14.30 h.

Sir Laurence Weaver présente au congrès le projet de statuts de l'Association internationale. Ce projet est accepté article par article, sauf quelques changements de forme.

Statuts de "L'Association Internationale d'Essais de Semences."

1. *Designation et But.*—Sous le nom d'Association internationale d'Essais de Semences (" Internationale Vereinigung für Samenkontrolle"— " International Seed Testing Association I.S.T.A.")—il est créé une union des stations officielles de contrôle des semences, dont le siège légal se trouve au lieu de résidence du président. Cette association a pour but de faire progresser l'étude de toutes les questions concernant l'analyse et l'appréciation des semences. Elle s'efforce d'atteindre ce but—

(a) par des essais comparatifs et des recherches propres à déterminer l'obtention de résultats d'analyse plus exacts et plus uniformes ;

(b) par l'établissement de méthodes et de termes uniformes applicables aux analyses de semences à l'usage du commerce international ;

(c) par l'organisation de congrès internationaux des délégués des stations officielles de contrôle des semences, occasion de discussion en commun et d'information mutuelle, de publication de traités et de rapports sur l'analyse des semences, d'aide réciproque dans l'instruction des fonctionnaires techniques.

2. *Membres.*—Peuvent devenir membres de l'Union :—

(a) les stations officielles qui s'occupent exclusivement ou principalement de recherches relatives au contrôle des semences;

(b) les établissements de même nature appartenant à des instituts ou à des corporations effectivement soumis au contrôle des gouvernements;

(c) les Unions de fonctionnaires techniques des stations officielles pour le contrôle des semences.

Les membres s'engagent à participer activement aux travaux de l'Association. Chaque souscripteur reçoit gratuitement les publications de l'Association.

3. *Ressources.*—Les ressources de l'Association consistent dans :—

(a) les cotisations annuelles de ses membres,

(b) les recettes extraordinaires.

Le montant des cotisations annuelles doit être approuvé par l'assemblée générale pour au moins 3 années consécutives. Ces cotisations peuvent être payées—

(c) par un gouvernement pour l'ensemble de ses stations officielles; la somme totale à verser dans ce cas n'excédera pas 50 livres sterling par an;

(d) par une station officielle ou par un institut;

(e) par une association de techniciens des stations d'essais de semences.

Au cas où la cotisation est payée comme il est spécifié au paragraphe (c), toutes les stations officielles du pays intéressé deviennent automatiquement membres de l'Union et ont droit de vote avec les restrictions du § 8. Le montant des cotisations sera fixé de façon à couvrir les frais :

(a) des publications de l'Association;

(b) des essais comparatifs et autres recherches;

(c) de bureau et de secrétariat.

4. *Assemblées, Direction et Administration.*—Un congrès sera tenu par l'Association autant que possible tous les trois ans. L'assemblée générale de l'Association aura lieu simultanément. A cette assemblée, il sera procédé à l'élection du Comité directeur, ainsi composé :—

(a) le président,

(b) le vice-président,

(c) les membres ordinaires, au nombre de trois au moins et de cinq au plus,

(d) deux membres suppléants,

(e) deux contrôleurs des comptes et un suppléant pris en dehors du Comité.

Tous les membres du Comité doivent être des fonctionnaires techniques des stations d'essais de semences.

L'Assemblée générale élira également les Comités nécessaires pour assurer la bonne marche des finances, des recherches, des publications, etc. Ces comités et le Bureau resteront en fonction jusqu'à l'Assemblée générale suivante.

L'Assemblée générale décide du lieu et de la date du futur congrès; elle approuve le chiffre de la cotisation et nomme membres honoraires les personnes qui, en raison de leurs travaux concernant l'analyse des semences ou de l'aide apportée à l'Association, ont mérité cette distinction.

Par décision du Comité directeur, une Assemblée générale peut être convoquée à d'autres dates que celle du congrès triennal.

L'Assemblée générale atteint le quorum quand vingt membres ayant le droit de vote se trouvent présents.

5. *Organisation du travail.*—Le Comité exécutif se compose du Président, du Vice-Président et des membres ordinaires. Lorsque, par suite de décès ou d'incapacité prolongée, l'un des membres ordinaires se trouve empêché de participer aux travaux du Comité, le Président peut faire appel au concours de l'un des membres suppléants.

Les comptes de l'Association seront examinés chaque année par les deux contrôleurs et ces comptes, vérifiés, seront communiqués à tous les membres de l'Association, en même temps que le rapport du Comité sur les travaux de l'année.

Le Comité prendra toutes dispositions relatives aux dépenses, élira les sous-comités et approuvera les travaux du Congrès.

Si l'Assemblée générale ne réunit pas le quorum, le Comité a tous pouvoirs pour prendre les décisions concernant le budget et le lieu de réunion du prochain congrès. En cas d'égal partage des voix au Comité, la voix du Président est prépondérante.

6. *Président.*—Le Président préside les Assemblées générales, les séances du Comité exécutif et toutes celles du Congrès où des questions techniques importantes doivent être discutées.

Comme président du Comité exécutif, et avec l'approbation de celui-ci, il prend la direction des travaux de l'Association, et se tient en relations avec les Gouvernements et les autres associations soit de stations officielles soit d'analystes des semences, soit de marchands grainiers. Il établit avec les représentants du Gouvernement du pays où se tiendra le Congrès :

- (a) le programme du congrès ;
- (b) les propositions pour la présidence du congrès ;
- (c) l'admission au congrès des auditeurs et des invités.

Il décide des réunions du Comité. Il fait partie d'office de tous les autres comités et sous-comités de l'Association. Il surveille la publication des rapports de ceux-ci.

Le Président peut se faire assister d'un Secrétaire-Trésorier appointé, dont la rétribution sera soumise à l'approbation du Comité. Il est responsable :

- (a) de la garde des biens de l'Association ;
- (b) de la gestion des fonds ;
- (c) de la communication des comptes aux contrôleurs.

7. *Vice-Président.*—En l'absence du Président, à l'Assemblée générale ou aux réunions du Comité, le Vice-Président le remplace.

8. *Assemblées et Congrès—Délégués et Votes.*—Tout membre de l'Association sera convoqué à l'Assemblée générale et au Congrès. Avant chaque congrès, le Comité devra établir le bilan : (a) des cotisations des pays et des membres de l'Association ; (b) des travaux des stations officielles qu'ils représentent, et déterminer le nombre de voix, au maximum cinq, auquel auront droit les délégués de chaque pays pour les votes concernant les rapports des Comités de l'Association et les propositions présentées. Le vote aura lieu à bulletin secret si ce mode de vote est réclamé, sinon, à main levée. Les résolutions seront prises à la majorité des membres présents et votants. En cas d'égal partage des voix, la voix du Président sera prépondérante.

9. *Vote par Correspondance.*—Au cas où une question importante doit être tranchée entre deux réunions de l'Assemblée générale, le Comité peut en référer par lettre aux membres de l'Association ayant le droit de vote et prendre une décision conforme à la majorité des votes émis par correspondance.

10. *Démissions, Dissolution, etc.*—La démission des pays et des membres de l'Association est valable seulement pour la fin de l'année civile et le Président doit en avoir été avisé trois mois auparavant.

La dissolution de l'Association ne pourra avoir lieu qu'après qu'une Assemblée générale, réunie à cet effet, aura émis un vote dans ce sens à la majorité des trois-quarts des membres présents et votants.

Toute modification aux statuts doit être proposée par le Comité exécutif, et communiquée aux membres de l'Association au moins deux mois avant l'Assemblée générale où elle sera discutée.

Les décisions relatives à ces modifications doivent être prises à la majorité des deux tiers des membres présents et votants

11. *Relations avec l'Institut international d'Agriculture.*—L'Association travaillera en collaboration avec l'Institut international d'agriculture pour ce qui concerne les publications et toutes autres questions que le Comité exécutif jugera convenables. En cas de dissolution de l'Association, l'avoir de celle-ci sera transmis à l'Institut international.

12. En cas de doute sur l'interprétation des présents statuts, le texte anglais sera considéré comme texte authentique.

Le comité exécutif devra :—

1°. Apporter les modifications adoptées à ce projet de statuts et en compléter les termes avant qu'il ne soit imprimé;

2°. Comme le temps manque au congrès, fixer le montant des cotisations annuelles à verser à la nouvelle association (conformément au texte du paragraphe 3); en faire part aux différents gouvernements, établissements et associations intéressés.

M. Kirotar estime qu'en fixant le montant des cotisations, il faudra tenir compte du taux du change dans les différents pays.

Sir Lawrence Weaver répond que le comité en tiendra naturellement compte. Il ajoute que la dénomination de l'association doit être fixée dans les trois langues principales du congrès, et qu'il serait utile de charger le comité de la traduction.

Sur la proposition de *Sir Lawrence Weaver*, le comité exécutif est élu. Les noms des membres en sont indiqués à la page 118 du rapport anglais.

M. le directeur Dorph-Petersen propose l'élection, comme membres honoraires de l'Association internationale d'essais de semences, de *Sir Lawrence Weaver* et de *M. le Dr. Volkart*.

Les autres comités spéciaux sont alors élus, sur la proposition de *M. le directeur Dorph-Petersen*. Leur composition se trouve indiquée à pp. 119-120 du rapport anglais.

La question de la date et du lieu du prochain congrès étant alors soulevée, *Mlle. Yeo* annonce qu'elle a été autorisée, au nom de l'Institut International d'Agriculture de Rome, à inviter le congrès à se réunir à Rome.

L'assemblée remercie et accepte cette invitation. Après discussion concernant la date, il est décidé de tenir le prochain congrès à Rome en 1927, dans la première quinzaine du mois de mai.

Les congressistes remercient vivement *M. Chambers* et le personnel auxiliaire de leurs excellents offices. Sur la proposition

de *M. le Dr. Johannsen*, ils expriment à Sir Lawrence Weaver leurs remerciements les plus chaleureux pour la façon parfaite dont il a présidé le congrès.

Clôture du Congrès.

RAPPORTS SUPPLÉMENTAIRES.

Dr. M. Kondo, Kurashiki : “ Examinations de semences d'agriculture, surtout quant au Japon ” (voir la section anglaise pp. 121-124).

M. K. Dorph-Petersen, Copenhague : “ Quelques examinations quant à l'occurrence et la vitalité de plusieurs espèces de mauvaises herbes sous de différentes conditions, faites à la Station d'Essais de Semences de l'Etat Danois pendant les années 1896-1923 ” (voir la section anglaise, pp. 124-138, et la section allemande, pp. 221-226).

Dr. A. v. Degen, Budapest : “ La vitalité des semences ” (voir la section anglaise, pp. 139-143).

IV.—INTERNATIONALER KONGRESS FÜR SAMENPRÜFUNG.

Montag den 7. Juli 1924.

Vormittags-Sitzung.

Die erste Sitzung des Kongresses fand in der Aula des Nationalen Institutes für Landwirtschaftliche Botanik (N.I.A.B.) in Cambridge statt.

Sir Lawrence Weaver eröffnete den Kongress, hiess die Anwesenden herzlich willkommen und brachte den verstorbenen Direktor *Bruijning* und seine ausgezeichneten Arbeiten auf dem Gebiete der Samenkontrolle in ehrende Erinnerung.

Sir Lawrence Weaver legte den Wunsch einiger Delegierten vor, die "Europäische Vereinigung für Samenkontrolle" zu einer internationalen zu gestalten. Er wurde auf Antrag des Herrn Direktor *Dorph-Petersen* als Vorsitzender der Konferenz gewählt, worauf er Herrn Professor *Johannsen* bat, sich ihm als Mitvorsitzender anzuschliessen. Dieser gab das Wort an den Herrn *A. Eastham*, den Vorstand der Staatssamenprüfungsanstalt in N.I.A.B., der einen Bericht über die Tätigkeit seiner Station vorlas.

Die Arbeit der Amtlichen Samenuntersuchungsanstalt (S.U.A.) für England und Wales.

VON

A. EASTHAM, Leiter der Anstalt.

Die Arbeit der amtlichen Samenuntersuchungsanstalt für England und Wales zerfällt in 4 Hauptabteilungen, und zwar:—

- (1) Untersuchungen für Handelszwecke;
- (2) Untersuchungen der von den amtlich bewilligten Privatanstalten herstammenden Proben;
- (3) Untersuchungen der durch amtlichen Inspektoren erhobenen und eingesandten Kontrollproben (Gesetz von 1920);
- (4) Versuchsarbeiten.

1.

In die erste Kategorie fallen alle für Samenhändler, Landwirte u.s.w., gemachten Prüfungen, sowohl für die amtlich erforderlichen Anzeigen als für Privatzwecke. Vier Hauptgruppen—Klee; Gräser; Getreide und Hülsenfrüchte; Wurzelgewächse—und Gemüsesamen—erhalten in je seinem Laboratorium Behandlung. Die gesammte Registratur der Anstalt (deren Arbeitsweise den Herren Delegierten bei der Besichtigung erklärt wird) beruht auf diese Gruppierung.

Die Analytikerinnen bilden sich in allen 4 Sektionen aus, können also in dem Laboratorium, wo es zur betreffenden Zeit am zweckmässigsten ist, dienen. Nur solche Damen werden jedoch fest angestellt, welche einer der jährlichen Examina der Samenuntersuchungsanstalt in befriedigender Weise durchgemacht haben.

Mit Ausnahme einzelner unwichtigen Abweichungen, benützen wir in Cambridge die kontinentale Methode. Erläuterungen darüber können sich die Herren Delegierten in den Laboratorien holen.

Im Jahre 1922-23 wurden 19,829, und im Jahre 1921-22 etwa 23,865 Handelsproben geprüft. Die Zahl für dieses Jahr wird wohl etwas niedriger sein.

II.

Eine nicht geringe Anzahl englischer Samenhändler haben vom Landwirtschaftsministerium die Erlaubnis erhalten, in ihren Privatanstalten eine oder mehrere Samenarten selbst zu prüfen. Die Genehmigung wird nur dann erteilt, wenn Sicherheit besteht, (a) dass die Untersuchungen in zufriedenstellender Weise durchgeführt werden; (b) dass eine vom Ministerium anerkannte Analytikerin die Aufsicht übernimmt; (c) dass die nötigen Einrichtungen zu Diensten stehen; und (d) dass die Untersuchungen nach den Vorschriften des Ministeriums vorgenommen werden.

Jede Privatanstalt muss eine genügende Register für alle Prüfungen führen und die geprüften Proben mindestens 3 Monate behalten. Aus ihnen entnehmen die amtlichen Inspektoren die sogenannten "Privatanstalts-Reserveproben" ("licensed station reserve portion"), welche dann der Samenuntersuchungsanstalt zur Prüfung zugeschiekt werden.

Um eine wünschenswerte Uniformität zwischen der amtlichen Anstalt und den Privatanstalten noch mehr zu entwickeln, sind dieses Jahr einige neue Proben—die sogenannten "referee samples"—den Privatanstalten gesandt worden. Die Resultate sind recht interessant ausgefallen.

Es wird Handelsanalytikern gestattet, sich einem Monatskurse bei der Samenuntersuchungsanstalt anzuschliessen, wonach sie ein Examen in Samenprüfung durchmachen müssen. Eine jährliche Konferenz wird jetzt am Ende des Examens stattfinden, an welche nicht nur die Analytikerinnen der amtlichen Samenuntersuchungsanstalten für Grossbritannien und Irland, sondern auch diejenigen der Privatanstalten teilnehmen können.

Eine derartige Konferenz hat schon letztes Jahr mit recht befriedigendem Resultate stattgefunden.

Den Privatanstalten wird in der Zukunft ein amtliches Blatt regelmässig zugehen, woraus sie die Resultate der Untersuchungen der amtlichen Anstalt und andere nützlichen Nachrichten entnehmen werden können.

Kontrollproben werden der Anstalt durch ihre Inspektoren zugeschiekt. Dem Ministerium für Landwirtschaft gehen alsdann die Resultate der Prüfungen zu, welche von diesem an die Interessenten weitergeschickt werden. Der Samenverkauf wird auf diese Weise kontrolliert, und jede Übertretung des Samengesetzes von 1920 unmöglich gemacht.

Die Samenuntersuchungsanstalt hat ferner die Aufgabe über Keimfähigkeit und Reinheit der ihr zugesandten Proben zu berichten. Ein gerichtliches Verfahren, das sich in den meisten Fällen auf den Bericht der Anstalt begründet, wird, wenn nötig, vom Ministerium für Landwirtschaft unternommen.

Die Samenuntersuchungsanstalt, die schon eine Reihe Versuchsarbeiten zu Stande gebracht hat, hofft in der Zukunft noch andere Probleme lösen zu können, darunter:—

- (a) Rückgang der Keimfähigkeit von unter verschiedenen Verhältnissen gelagerten Samen;
- (b) Keimverzögerung (besonders beim Getreide);
- (c) Hartschaligkeit: Bewertung der in Leguminosensamen gefundenen hartschaligen Samen;
- (d) Unterschied zwischen der Keimung der Erbsen im Laboratorium und im Felde;
- (e) Keimung der Esparsette (spez. in Bezug auf zerbrochene Keime);
- (f) Unregelmässige Gewächse (Gräser).

Nach der Vorlesung dieses Berichtes besichtigten die Delegierten die Samenprüfungsanstalt in N.I.A.B.

Nachmittags-Sitzung.

Direktor Dorph-Petersen las seinen Bericht über "Die Arbeit der Europäischen Vereinigung für Samenkontrolle in den Jahren 1921 bis 1924" vor.

Die Arbeit der Europäischen Vereinigung für Samenkontrolle in den Jahren 1921 bis 24.

VON

K. DORPH-PETERSEN,

Direktor der Dänischen Staatssamenkontrolle.

Nachdem die Vereinigung der europäischen Samenkontrollanstalten an dem internationalen Samenkontrollkongress in Kopenhagen in 1921 gebildet war, wurde ein Komitee aus Direktor F. F. Bruijning, Wageningen, Direktor, Dr. A. Volkart, Zürich, und mir selbst bestehend, gewählt, um die Arbeit der Vereinigung zu leiten; unglücklicherweise starb Dr. Bruijning kurz danach und die Vereinigung verlor dadurch eine ausgezeichnete Kraft. Dr. Bruijning führte eine behebende und selbstständige Organisationsarbeit an der Samenkontrollanstalt in Wageningen aus, eine Arbeit, die ich mehrmals die Gelegenheit hatte kennen zu lernen. Wir wollen uns seiner und seiner Arbeit bei dieser Gelegenheit erinnern. An einer Sitzung in Prag im September 1921 konstituierten sich die zurückgebliebenen Mitglieder des Komitees als Komitee mit Dr. Volkart als Sekretär; infolge eindringlicher Bitte von Dr. Volkart übernahm ich den Vorsitz. Wir einigten uns darüber, die Arbeit bis zu dem Kongress in England weiterzuführen zu versuchen, und es dem Kongress zu überlassen, ein neues Komitee zu wählen.

Der Plan der Arbeit.

An der Sitzung in Prag einigte sich das Komitee über das Ziel der Arbeit und dessen Richtlinien und Verteilung. In dem Vorschlag, der auf dem Kongresse in 1921 von Sir Lawrence Weaver gestellt wurde, ist angeführt, dass das Ziel der Arbeit einheitliche Analysemethoden in Europa samt Gleichartigkeit in der Weise, in welcher die Analyseergebnisse und die Qualität des untersuchten Samens ausgedrückt werden, sein solle. Dr. Volkart und ich waren darüber einig, nicht zu weit in der ersterwähnten Richtung zu gehen, weil bindende Instruktionen kaum eingehalten würden, und weil es ferner notwendig sei, auf die Lokalbedingungen, das Vermögen und die disponiblen Mittel der Anstalten Rücksicht zu nehmen. Es würde genügen die Richtlinien der zukünftigen Arbeit zu geben, vorausgesetzt, dass diese gefolgt würden; die Hauptsache sei, dass man gleichartige Analyseergebnisse erzielte. Die Methoden, nach welchen dies erreicht werden sollte, musste man den verschiedenen Vorstehern zu wählen überlassen. Das Komitee sollte sich damit begnügen, Ratschläge zu geben, wenn solche gewünscht würden. Um die Arbeit zu beschränken, wurde bestimmt, dass diese vorläufig nur offizielle Samenkontrollanstalten umfassen sollte.

Es wurde bestimmt die Arbeit so zu verteilen, dass Dr. Volkart die Bewerkstelligung vergleichender Herkunftsbestimmungen übernehmen sollte, während ich diejenigen betreffend Reinheit und Keimfähigkeit übernahm, sowie ich auch den Briefwechsel mit den Anstalten, die sich der Vereinigung angeschlossen hatten oder anzuschließen wünschten, übernehmen sollte.

Herkunftsbestimmungen.

Diese Richtlinien der Arbeit sind im wesentlichen seit der Sitzung in Prag gefolgt worden. Dr. Volkart, der die grösste Erfahrung hatte, was die Provenienenzfrage betrifft, und dessen Anstalt seit einer Reihe von Jahren eine grosse Rolle in der Bestimmung der Herkunft der Samen spielt, hat vergleichende Untersuchungen in dieser Hinsicht bewerkstelligt. Diese Frage ist—wie bekannt—eine der schwierigsten auf dem Gebiete der Samenkontrolle und verlangt bedeutende Studien und genaues Zusammenarbeiten, falls man positive Resultate zu erzielen wünscht. Dr. Volkart wird diesbetreffend einen Vortrag am Mittwoch d. 9. halten.

Vergleichende Untersuchungen.

Kurz vor dem Kongresse in Kopenhagen wurden Serien gleichartiger Samenproben (25) zur vergleichenden Untersuchung versandt. In dem Bericht des erwähnten Kongresses* ist eine Übersicht über den von 19 Anstalten in Europa, 4 in Amerika und 1 in Japan eingegangenen Ergebnissen angeführt.

In der nächsten Zeit nach dem Kongresse korrespondierte ich mit diesen Anstalten und machte sie auf diejenigen ihrer erzielten Ergebnisse aufmerksam, die nicht innerhalb passender Latituden mit dem Durchschnitt der Resultate der grösseren Anstalten übereinstimmen. Die Analyseergebnisse der erwähnten grösseren Anstalten stimmten im Allgemeinen innerhalb der Latituden, die in den Regeln der dänischen Staatssamenkontrolle festgesetzt sind, überein.

Nach dem Kongresse wurden neue Serien aus 24 gleichartigen Samenproben bestehend versandt, und ein Briefwechsel dem obenerwähnten entsprechend wurde mit 43 Anstalten (37 europäischen, 4 amerikanischen, 1 neuseeländischen und 1 japanischen), von denen Ergebnisse eingegangen waren, geführt. Von der Tabelle 1 (Seite 21–26) ist ersichtlich, dass diese Ergebnisse, was eine Reihe von Anstalten betrifft, in der Regel innerhalb passender Latituden übereinstimmen. Viele dieser Anstalten, die gleichartige Ergebnisse erzielt haben, benutzen Analysemethoden, die in manchem verschiedenen sind; einige davon haben ganz kurzgefasste Analyseregeln, während andere gar keine offiziellen haben. Im Gegensatz ist es unvermeidlich zu bemerken, dass Resultate von Anstalten erzielt, die sehr detaillierte, einheitliche Regeln für Samenkontrolle haben, in vielen Fällen ziemlich verschieden sind.

Es ist die Hauptsache, dass die Richtlinien für Samenkontrolle gleichartig sind, und dass das Personal eine gute Ausbildung und die genügende Übung hat. Es ist darum nicht zweckmässig, wenn die Samenkontrollarbeit in einem Lande—wie z. B. Deutschland oder Schweden—zwischen verschiedenen kleinen Anstalten verteilt ist, wo die Samenkontrollanstalten häufig Unterabteilungen von chemischen Institutionen sind. Eine Konzentration der Arbeit an einer oder wenigen gut ausgerüsteten Anstalten würde zweifelsohne das beste Mittel sein, besser übereinstimmende Ergebnisse zu erzielen.

Es hat ein umfassender Briefwechsel mit den an der Vereinigung beteiligten Anstalten samt auch anderen stattgefunden. Ich habe versucht, die Hauptquellen zu den grössten Abweichungen zu finden und habe nachgewiesen, dass z. B. von Larven angegriffene und schlecht entwickelte Samenkörner, eingeschrumpfte und beschädigte Samen der Leguminosen, "harte Samenkörner" und im Besonderen "zerbrochene Keimlinge" Gegenstand sehr verschiedener Beurteilung gewesen sind. Die Abzählung der reinen Samen für die Keimprüfung, Unterschiede in der Temperatur und Feuchtigkeit und vielleicht in einem einzelnen Fall die Lichtbedingungen, u. s. w., sind alle Faktoren, die Unterschiede in den Resultaten verursacht haben. Es muss indessen angeführt werden, dass die versandten Proben durchgehend von solcher Beschaffenheit gewesen

* "Verhandlungen der Internationalen Konferenz für Samenprüfung in Kopenhagen vom 6.—10. VI. 1921" von K. Dorph-Petersen (Seite 76–83).

sind, dass sie schwierig zu analysieren waren, d. h. Proben, die verhältnismässig viele solche "zweifelhafte" Samenkörner enthalten, die Anlass zu verschiedener Bewertung geben. Von einer einzelnen Seite ist diesbezüglich Unzufriedenheit mit den Proben geäussert worden; mir scheint es indessen, dass es am richtigsten ist, Proben wie die erwähnten zur vergleichenden Analysierung zu versenden. Dass man durch Prüfung von Proben, die leicht zu analysieren sind, übereinstimmende Ergebnisse erzielen kann, ist meiner Meinung nach keine Prüfung der Analysenfähigkeit.

Die meisten von diesen und auch andere Fragen werden in den Vorträgen, die an diesem Kongresse gehalten werden sollen, besprochen, und es wird uns Gelegenheit gegeben, die verschiedenen Fragen zu diskutieren. Alle Stationen haben die sogenannte "Kontinentale Methode" angenommen, nur mit Ausnahme der Anstalt in Dublin, die bei den Grassamen stets die "Irische Methode" benutzt. Die erwähnte Anstalt hat jedoch die gemeinsamen Untersuchungen mit Bezug auf beide Methoden durchgeführt.

Im November 1923 wurden neue gleichartige Samenproben (21 Proben von 19 verschiedenen Arten) an 54 Anstalten gesandt. Die von 45 Samenkontrollanstalten (38 europäischen, 6 amerikanischen und 1 japanischen) eingegangenen Ergebnisse sind in der Tabelle 2 (Seite 27-32) angeführt.

Es ist erfreulich, dass die Ergebnisse der Analysierung dieser Proben durchgehend besser als es mit den zwei früher versandten Serien der Fall war, übereinstimmen, obwohl die zuletzt versandten Proben schwieriger zu analysieren waren als die früher versandten. Von der Tabelle ist indessen jedoch ersichtlich, dass stets, was ein Teil der Anstalten betrifft, grosse Abweichungen vorhanden sind.

Samen fremder Kulturpflanzen und Unkrautsamen.

Bei früheren vergleichenden Untersuchungen wurde der Gehalt an Samen fremder Kulturpflanzen und Unkrautsamen nicht im Gewichtsprozent angegeben. Viele Stationen haben überhaupt nicht die verschiedenen bei der Analyse gefundenen Arten spezifiziert. In der Tabelle 4 (Seite 34-37) ist eine summarische Übersicht über die Gewichtsprozente von Samen fremder Kulturpflanzen und Unkrautsamen, die an den verschiedenen Anstalten gefunden sind, samt eine Angabe der Mengen, die in dieser Hinsicht untersucht sind, angeführt. Einige der Ergebnisse stimmen gut überein, während grosse Unterschiede, was mehrere Anstalten betrifft, vorhanden sind. Der Grund dazu ist unter anderem, dass Arten, wie z. B. *Bromus mollis*, *Setaria* sp. und *Melilotus* sp., an einigen Anstalten als Kultursamen beurteilt sind, an anderen als Unkraut. Weil aber morgen eine Gelegenheit gegeben wird, die Frage "Unkrautsamen" zu besprechen, werde ich mich nicht weiter darüber aufhalten.

Eine andere Ursache zu den verschiedenen Ergebnissen ist, dass die Gewichtsmengen, die auf fremde Kultursamen und Unkrautsamen untersucht sind, in manchen Fällen zu klein waren. An der Kopenhagener Anstalt werden Durchschnittsproben, die 10 mal so gross sind wie diejenigen, die im allgemeinen auf Reinheit untersucht werden, in dieser Hinsicht analysiert, wenn Maximum für Gehalt an fremde Kultursamen und Unkrautsamen garantiert ist.

In einigen Fällen liegt den Unterschieden dies zu Grund, dass die Stationen gar nicht, oder nur teilweise, gewisse Samenarten von den reinen Samen gesondert haben. Dies ist z. B. der Fall mit dem Gehalt an *Lolium* sp. in der Probe *Festuca pratensis* No. 73A. (siehe Seite 36).

Ausser den Proben von Samen der Landwirtschaft haben einige Samenkontrollanstalten vergleichende Untersuchungen mit Forstsaamenarten vorgenommen. Die Resultate (siehe die Tabelle 3, Seite 33) stimmen mit Bezug auf einige Arten ganz gut überein, während sie, was andere betrifft, sehr verschieden sind. Weil es von Bedeutung ist, die Untersuchungen in der erwähnten Hinsicht fortzusetzen, schlage ich vor, dass die Vorsteher von Anstalten, welche an dieser Sache interessiert sind, ihre Teilnahme an neuen Untersuchungen anmelden.

Was Gartensamen betrifft, so sind einzelne vergleichende Untersuchungen an den Samenkontrollanstalten in Wageningen, Zürich und Kopenhagen unternommen. Ich habe Dr. Franck in Wageningen aufgefordert, neue vergleichende Untersuchungen an den Stationen, die in dieser Hinsicht interessiert sind, zu bewerkstelligen.

Mit Bezug auf die Samen der Landwirtschaft scheint es mir bei zukünftigen vergleichenden Untersuchungen zweckmässig zu sein, einige der Arten, die in den früher versandten Serien vorhanden waren, mit anderen umzutauschen. Ich bitte Sie, meine Herren, unter der Diskussion Vorschläge diesbetreffend zu stellen.

Obwohl auch Grund dazu wäre, mehr über diese leitende Arbeit innerhalb der Vereinigung während der verflossenen drei Jahre zu sprechen, getraue ich nicht, meine Kollegen damit zu ermüden und werde darum die Sache zur nachfolgenden Diskussion verweisen, oder, falls man dieses vorzieht, zur freundschaftlichen Diskussion in den folgenden Tagen. Ich bin sehr für die Einquartierung in den Kollegien gestimmt gewesen, weil ich meine, dass es ein Vorteil für uns sein wird, in dieser ruhigen Universitätsstadt zu wohnen, lieber als zerstreut, wie es in London der Fall sein würde.

An dem Kongress in Kopenhagen war man darüber einig, dass die Europäische Vereinigung für Samenkontrolle ein Zusammenschliessen mit den nordamerikanischen Anstalten in Aussicht halten solle. Die Verbindung mit den Führenden auf dem Gebiete der Samenkontrolle in Nordamerika, wo eine entsprechende gemeinsame Arbeit bewerkstelligt ist, ist infolgedessen sehr aktiv gewesen. Die Vorsteher der amerikanischen Samenkontrollanstalten, mit welchen wir korrespondierten, haben grosses Interesse für die Sache gezeigt. Um einen Vortrag über die gemeinsame Arbeit zu halten, wurde ich eingeladen die jährliche Sitzung der Nordamerikanischen Vereinigung von offiziellen Samenkontrollanstalten, welche am 27. Dezember 1923 in Cincinnati abgehalten wurde, beizuwohnen. Es war mir indessen nicht möglich zu reisen, weshalb ich einen Bericht über die Arbeit innerhalb der Europäischen Vereinigung sandte, sodass dieser an der Sitzung vorgelesen werden könnte.

In Verbindung mit der Erwähnung der vergleichenden Untersuchungen bitte ich Sie Ihre Aufmerksamkeit auf den Vorschlag, der von Professor *Schribaux* und Dr. v. *Degen* an den zwei früheren Samenkontrollkongressen (siehe Seite 120-21 in dem Bericht über den Kopenhagener Kongress in 1921) gestellt ist, zu wenden. Die in den Punkten 1-5 des erwähnten Antrages vorgeschlagenen vergleichenden Untersuchungen sind, wie erwähnt, schon bewerkstelligt. Vor der Aufstellung der Analysenübersicht habe ich die verschiedenen Stationen gefragt, ob sie etwas dagegen hätten, dass ihre Namen in Verbindung mit den Resultaten, die von ihnen erzielt waren, veröffentlicht würden. Keine der Anstalten hat etwas gegen die Veröffentlichung gehabt.

Es ist mir dagegen unmöglich gewesen, auf Basis der erzielten Analyseergebnisse etwas betreffend *internationaler Latituden*, die alle Stationen, die an der Arbeit teilgenommen haben, umfassen, aufzustellen. Dazu sind die erzielten Ergebnisse zu abweichend gewesen. Wenn es möglich wäre, die Resultate einiger bestimmten Stationen auszuwählen, würde wahrscheinlich nichts den Vorschlag, passende Latituden festzusetzen, hindern.

Ausserdem wurde gewünscht, dass ein Vorschlag für *einheitliche Regeln für Samenkontrolle*, der auf die verschiedenen existierenden Regeln basiert war, diesem Kongress vorgelegt werden solle. Unter den augenblicklichen Verhältnissen ist es mir jedoch unmöglich gewesen, diesen auszuarbeiten. Ich würde es als zweckmässig betrachten, wenn ein Komitee aus einigen wenigen Vorstehern der meist bedeutenden Samenkontrollanstalten bestehend gebildet werden könnte. Dieses Komitee sollte die internationalen Latituden in Vorschlag bringen und eventuell auch die einheitlichen Analysenregeln. Diese Vorschläge sollten an die Mitglieder der Vereinigung verteilt werden, damit diese ihre Bemerkungen dazu geben könnten. Der endliche Antrag sollte dem nächsten internationalen

Samenkontrollkongress vorgelegt werden, sodass dieser Bestimmung in der erwähnten Hinsicht treffen kann.

Das Seidekomitee.

An dem Kongress in Kopenhagen wurde hervorgehoben, dass es mit Bezug auf die Festsetzung von Seide-Latituden von entschiedener Bedeutung sein würde, bestimmte Grenzen, innerhalb welchen die Seide reift und im Stande ist, Schaden zu verursachen, festzusetzen. Die Sache wurde an einen Ausschuss verwiesen, der von 5 Mitgliedern aus Ländern, wo die Seide in bedeutendem Grade auftritt, zusammengesetzt wurde. Aus verschiedenen Gründen, über welche Dr. v. Degen morgen Auskunft geben wird, ist die Arbeit dieses Komitees noch nicht so weit geführt.

Briefwechsel mit und Besuche an ausländischen Samenkontrollstationen.

Durch den Briefwechsel ist es nach und nach gelungen in Verbindung mit einer Reihe von Kollegen zu kommen, einige davon ausserhalb Europas, und viele Gegenstände sind von den Kollegen zur Besprechung auf dem Kongress und innerhalb der Vereinigung vorgeschlagen. Mehrere dieser Gegenstände werden in den folgenden Tagen diskutiert; weil unsere Zeit sehr begrenzt ist, ist es aber notwendig gewesen, einige der vorgeschlagenen Gegenstände wegfällen zu lassen.

Ich habe ein Paar Reisen vorgenommen, um die Arbeit innerhalb der Vereinigung mit verschiedenen Kollegen zu besprechen. Dies ist ein nicht unwesentlicher Punkt in der Arbeit, weil es zum Verstehen der Bedeutung der gemeinsamen Arbeit beiträgt. Es wurde in 1921 in Kopenhagen der Vorschlag gestellt, dass Vorsteher und Assistenten der verschiedenen Anstalten die Gelegenheit haben sollten, in kurzen Perioden die Arbeit an den grossen, gut ausgerüsteten Anstalten zu sehen und auch an dieser teilzunehmen. Die ersten Schritte in dieser Hinsicht sind getan. Die dänische Staatssamenkontrolle ist von zwei Assistenten und später von dem Vorsteher des "Official Seed Testing Station," Cambridge, besucht worden. Auch von Norwegen, Schweden und Finnland sind Besucher mehrere Tage an der Kopenhagener Anstalt gewesen, um mit den unsrigen Methoden bekannt zu werden. Ausserdem sind viele von Samenkontrollanstalten der ganzen Welt auf kürzeren Besuchen gewesen. Zwei unserer Assistentinnen, die während beziehungsweise 18 und 13 Jahre eine tüchtige Arbeit an der dänischen Staatssamenkontrolle ausgeführt haben, wurden vor ca. 2 Jahren gewählt, die leitende Arbeit respektive in dem Reinheits- und Keimlaboratorium, wenn die jetzigen älteren Assistentinnen ihre Arbeit aufgeben, zu übernehmen. Nachdem sie systematische Botanik, Pflanzen-Physiologie, Vererbungslehre und Mikrobiologie studiert hatten, haben sie in den erwähnten Fächern ein Examen an der Königlichen Dänischen Landwirtschaftlichen Hochschule durchgemacht. Ferner haben sie gezeigt, dass sie im Stande sind, respektive die deutsche und englische Sprache auf dem Gebiete der Samenkontrolle zu benutzen. Gleichfalls müssen sie die wichtigste Litteratur des Gebietes der Samenkontrolle auf diesen Sprachen durchgelesen haben.

Die zwei Assistentinnen -- Fräulein Lassen und Suell -- haben jetzt eine Reise an einige der führenden europäischen Samenkontrollanstalten angetreten und arbeiten zur Zeit hier in Cambridge; ich hoffe, dass sie Gelegenheit bekommen werden, mit der Arbeit in den Reinheits- und Keimlaboratorien bekannt zu werden. Meiner Meinung nach ist die beste Weise, übereinstimmende Ergebnisse zu erzielen, persönlich das Verfahren auf dem Gebiete der Samenkontrolle zu kennen, welches wertvoller ist, als nur Unterricht durch gedruckte Regeln zu bekommen, in welchen anscheinende Kleinigkeiten, die aber nichtsdestoweniger von entschiedener Bedeutung für die Arbeit sein können, oft nicht beschrieben sind. Falls es gewünscht wird, können die zwei Assistentinnen Auskunft über die Arbeit an der dänischen Staatssamenkontrolle geben, und ich hoffe, dass sowohl die zwei Damen als auch die Anstalten von dem Besuch Vorteil haben werden.

Gemeinsames Organ.

Seit 1921 ist es unsere Absicht gewesen, ein gemeinsames Organ für die Mitglieder der Vereinigung herauszugeben, weil Artikel die Samenkontrolle oder damit verwandte Gegenstände betreffend bis jetzt in vielen Zeitschriften über die ganze Welt verbreitet sind. Dieses gemeinsame Organ sollte teils originale Artikel enthalten, teils Resümees von Artikeln, die anderswo veröffentlicht werden. Der Hauptgrund, warum dieses Organ seit langem nicht realisiert ist, liegt darin, dass die Mittel fehlen, weil noch keine Anstalt ökonomischen Zuschuss zu der Arbeit innerhalb der Vereinigung geleistet hat. Im Herbst 1923 unternahm ich — hauptsächlich diesbetreffend — eine Reise nach Rom, um mit dem Internationalen Landwirtschaftsinstitut zu verhandeln, inwiefern wir von dieser Seite Hilfe zur Herausgabe des erwähnten Organs bekommen könnten. Der General-Sekretär *Dr. Dragoni* und der Vorsteher des Auskunftsbureaus für die Landwirtschaft, *Dr. Saulnier*, waren darüber einig, dem permanenten Komitee des Institutes vorzuschlagen, dass das Bulletin des Institutes Artikel der Samenkontrolle etc. betreffend bis 100 Seiten jährlich aufnehmen solle. Das Bulletin wird in vier verschiedenen Sprachen gedruckt: Englisch, Französisch, Italienisch und Spanisch. Früher wurde es auch auf Deutsch gedruckt, weil aber die Länder, in welchen die deutsche Sprache benutzt wird, zur Zeit keinen Zuschuss zu dem Bulletin leisten, wird dieses jetzt nicht auf Deutsch gedruckt. Es ist sehr zu hoffen, dass dies bald der Fall sein wird, weil die deutsche Sprache von so vielen an Samenkontrolle Interessierten benutzt wird. Abdrucke dieser Artikel sollten in den respektiven gewünschten Sprachen an die Mitglieder der Vereinigung, die nur die mit dem Versand verbundenen Unkosten zu bezahlen hat, versandt werden. Dieser Vorschlag wurde vorläufig für ein Jahr von dem permanenten Komitee angenommen. Die Vereinigung hat in dieser Weise auf— scheint es mir—günstige Bedingungen ein gemeinsames Organ erzielt. Der Artikel: „Wie lange bewahren die verschiedenen Samenarten ihre Keimfähigkeit.“ der an die Anwesenden verteilt ist, wird in der Nummer des Organs, die im Juli in Rom herauskommt, veröffentlicht.

An dem Kopenhagener Kongress wurde zuletzt von Sir Lawrence Weaver bemerkt, dass eine Maschine unter Konstruktion sei, und dass diese jetzt ihre Arbeit anfangen solle. Es muss gesagt werden, dass der Anfang gemacht ist, dass das Endresultat aber noch weit entfernt liegt. Wir müssen hoffen, dass ein Stoss vorwärts hier in Cambridge gemacht wird.

Mittel für die Arbeit.

Inwiefern es uns gelingen wird, die Arbeit weiterzuführen, beruht u. a. auf den ökonomischen Verhältnissen. Seit 1921 hat Dänemark die meisten der nicht unwesentlichen Unkosten (mehr als £400), die mit der Arbeit verbunden waren, gedeckt. Die dänische Staatssamenkontrolle hatte von dem Landwirtschaftsministerium Erlaubnis bekommen, die Unkosten, die mit der erwähnten Arbeit verbunden waren, zu decken. Dies wird aber in der Zukunft nicht stattfinden können. Ich hoffe darum, dass manche der Delegierten Erlaubnis haben, ihre Regierungen für einen Zuschuss für die zukünftige Arbeit zu binden.

Statuten.

An einer Sitzung mit Dr. Volkart in Zürich im September 1923 wurde ein Vorschlag betreffend die Statuten der Vereinigung, von Dr. Volkart ausgearbeitet, behandelt. Der Vorschlag, welcher Fragen betreffend Mitglieder, Mittel, Kongresse, Geschäftsführung, Wahlen von Komiteemitgliedern, Abstimmungen u. s. w. umfasst, wird dem Kongress morgen von Dr. Volkart vorgelegt, sodass Bestimmungen in dieser Hinsicht genommen werden können.

Der Samenhändlerkongress.

Von verschiedenen Seiten ist der Wunsch, einen Samenhändlerkongress gleichzeitig mit dem Samenkontrollkongress abzuhalten, geäußert worden. Infolge diesem ist eine gemeinsame Sitzung am Mittwoch angeordnet, sodass Fragen, die für beide Parteien Interesse haben, besprochen werden können.

Man hofft, dass die jetzigen Verhältnisse nicht das Zusammenarbeiten hindern werden, welches zwischen Fachleuten von allen Ländern, wo offizielle Samenkontrollanstalten vorhanden sind oder geplant werden, stattfinden muss, falls die Arbeit international werden soll und dadurch wirkliche Bedeutung bekommen kann.

Ich bitte Sie jetzt dringend, meine sehr verehrten Kollegen, Ihre Bemerkungen zu meinem Vortrag zu machen und zu kritisieren, wo Sie Grund dazu finden. Dr. Volkart und ich haben die Arbeit in den 3 Jahren allein durchgeführt, und wir sind darüber im Klaren, dass viel mehr gemacht werden sein sollte; die Verhältnisse sind aber nicht leicht gewesen, und unsere Zeit ist sehr von offiziellen Pflichten in Anspruch genommen gewesen, sodass es uns nicht möglich war, die wünschenswerte Zeit der gemeinsamen Arbeit zu opfern, und wir haben keine Mittel gehabt, die notwendigen Gehilfen zu halten.

Ich erlaube mir hiermit sowohl der englischen Regierung, weil diese uns zu diesem Kongresse eingeladen hat, als auch den Herren — besonders Sir Lawrence Weaver und Herrn Chambers — die die Schwierigkeiten der Vorbereitungen gehabt haben, unseren besten Dank auszusprechen. Auch denjenigen die eingewilligt haben, Vorträge zu halten, und allen Kollegen, die an der gemeinsamen Arbeit während der verflossenen drei Jahre teilgenommen haben, danke ich bestens.

Als Vorsitzender der Vereinigung erlaube ich mir die Anwesenden herzlich willkommen zu dem Kongress zu heissen. Ich erlaube mir ein besonderes Willkommen an die Kollegen zu wenden, die nicht an dem Kongress in Kopenhagen teilgenommen haben. Als mir Professor Munn und Herr Brown vor drei Wochen schrieben, dass die Vereinigten Staaten sich nicht auf dem Kongress offiziell vertreten lassen würden, habe ich das tief bedauert, weil ich bisher so viel Freude und Nutzen aus dem Zusammenarbeiten mit meinen amerikanischen Kollegen gehabt hatte, und ich mir deshalb viel von unserem Zusammensein versprach. Ich telegraphierte augenblicklich Professor Munn und Herr Brown ein Willkommen zu dem Kongress. Zu meiner grossen Freude ist es Professor Munn gelungen hierher zu kommen. Wir wünschen ihm als Vorsitzender der nordamerikanischen Samenkontroll-Vereinigung ein besonderes Willkommen, indem wir ihm danken, weil er innerhalb so kurzer Frist gekommen ist. Wir danken gleichfalls Herrn Clark aus Canada, weil er die lange Reise gemacht hat, um sich an dem Kongress zu beteiligen. Wir nehmen es als ein Zeichen, dass unsere Kollegen jenseits des Atlantischen Ozeans mit uns zusammenzuarbeiten wünschen. Ich reiße den Kollegen im Namen der Europäischen Samenkontroll-Vereinigung meine Hand zu diesem Zusammenarbeiten.

Ich hoffe, dass wir jetzt einige erfolgreiche Tage zusammen haben werden.

Professor Johannsen hob hervor, dass Anstalten, trotzdem sie einheitliche Methoden gebrauchen, öfters ziemlich verschiedene Ergebnisse erzielen, während Anstalten, die verschiedene Methoden benützen, in mehreren Fällen zu gut übereinstimmenden Resultaten erlangten. Die Analyse sei keine mechanische, sondern eine physiologische Sache.

Professor Zaleski bemerkte, dass die Resultate seiner Meinung nach nicht so sehr von der Einrichtung einer Anstalt abhängig seien, als vielmehr von dem Personal. Dies zeigte z.B. die Anstalt in Paris. Er schlug vor, dass die Stationen bei der

vergleichenden Analysierung nur Samenarten, an welchen sie besonders interessiert seien, untersuchen sollten.

Professor Bussard erwähnte, dass das Personal der Pariser Station vieljährige Übung hätte, und dass die Tradition in dieser Hinsicht nicht ohne Bedeutung sei. Dr. v. Degen schloss sich dieser Meinung an. An seiner Anstalt würden Apparate so wenig wie möglich gebraucht.

Professor Showky Bakir ersuchte die Vereinigung, die Bearbeitung der Frage betreffend die Samen von Baumwolle aufzunehmen.

Dr. Andronescu fand die Differenzen der Analysenresultate nicht überraschend, weil ein lebender Organismus wie der Same selbstverständlich durch den Druck und die Feuchtigkeit der Atmosphäre, die verschiedenen Untersuchungsmethoden usw. beeinflusst würde.

Dr. Buchholz war der Meinung, dass Übung und Apparate von gleicher Wichtigkeit seien.

Dr. Chmelar bemerkte, dass die Differenzen auf verschiedene Ursachen zurückzuführen seien, z.B. auf die Art der Probeziehung, die Grösse der Proben, die verschiedene Bewertung der Samen, z.B. der zerbrochenen Samen usw. Er schlug vor, dass die Stationen sich bezüglich der Begriffe "Unkrautsamen" und "reine Samen" einigen sollten.

Herr Devoto hielt die Grösse der Samenkörner, die Anzahl derselben in einer Probe und die Temperatur, welcher die Samen während der Untersuchung ausgesetzt sind, für wichtig.

Herr Dorph-Petersen unterstrich, dass die Samen lebende Organismen seien, weshalb Differenzen zu erwarten wären. Er lud unter Bezugnahme auf Dr. Chmelars Bemerkung die an den vergleichenden Untersuchungen Interessierten ein, einer Demonstration beizuwohnen, wie die versandten Proben an der Dänischen Staatssamenkontrolle seinerzeit gezogen worden sind. Schliesslich bat er die Vorsteher der Samenkontrollanstalten dem neuen am Donnerstag zu wählenden Exekutiv-Komitee anzugeben, welche Arten für vergleichende Untersuchung von speziellem Interesse für sie sein würden.

Dienstag den 8. Juli.

Vormittags-Sitzung.

Dr. Volkart legte dem Kongress seinen Antrag der Statuten der Vereinigung der europäischen Samenkontrollanstalten vor. (Der endlich angenommene Vorschlag ist auf Seite 217-220 angeführt.) Er schlug vor, ein Komitee zu wählen, das die Frage der Statuten behandeln solle.

Dr. Chmelar schlug vor, einen Vizepräsidenten der Vereinigung zu erwählen und im Falle der Auflösung derselben ihr Vermögen an das Internationale Landwirtschafts-Institut in Rom zu übergeben.

Herr Clark fragte, ob es geplant sei, die Vereinigung international zu machen, und im Bejahungsfalle, ob die Grundlage für die Aufnahme von Mitgliedern aus Nordamerika festgesetzt sei. *Sir Lawrence Weaver* bemerkte, dass nicht allein Mitglieder aus den Vereinigten Staaten und Canada, sondern auch solche aus anderen Weltteilen willkommen seien, wenn sie sich an der Vereinigung zu beteiligen wünschten. *Herr Dorph-Petersen* schloss sich der Meinung von *Sir Lawrence Weaver* unter Hinweis auf die Tatsache an, dass der Handel international sei.

Herr Devoto teilte mit, dass der argentinische Staat Mitglied der Vereinigung zu werden und seinen Beitrag zu der Vereinigung zu bezahlen wünsche.

Herr Insulander machte darauf aufmerksam, dass zufolge des Antrags der Statuten nur offizielle Samenkontrollanstalten oder Korporationen, die solche Anstalten unter Kontrolle des Staates leiteten, Mitglieder werden könnten. Kein Gelehrter, selbst wenn er auf dem Gebiete der Samenprüfung Untersuchungen von besonderem Wert unternommen hätte, könnte infolge dieser Statuten als Mitglied aufgenommen werden, wenn er nicht einer Samenkontrollstation angegliedert sei. Ein Staat, der einen jährlichen Beitrag leiste, könne auch nicht einen besonderen Vertreter wählen, die Verwendung der Mittel der Vereinigung zu kontrollieren oder Anträge betreffend Verbesserungen der Arbeit innerhalb dieser zu stellen.

Herr Dorph-Petersen antwortete, dass die Regierung eines Landes, welches einen Jahresbeitrag bezahle, selbstverständlich das Recht habe, sich bei den Kongressen repräsentieren zu lassen. Er schlug vor, dies in den Statuten festzusetzen.

Professor Voigt schlug vor, die Frage staatliche Vertreter gegenüber Vertretern der offiziellen Samenkontrollanstalten zu überlegen, weil seine Regierung das Recht, sich bei den Kongressen repräsentieren zu lassen, fordern würde.

Herr Deroto hielt eine enge Verbindung zwischen der Vereinigung und dem Landwirtschafts-Institut in Rom für wünschenswert; ferner dass die Publikationen der Vereinigung durch dieses Institut veröffentlicht würden.

Herr Main fragte, ob die neue Vereinigung einen absoluten Teil des Institutes ausmachen solle. Dies würde Schwierigkeiten verursachen, weil verschiedene Regierungen bereits Jahresbeiträge zu dem Institute bezahlten. Er schlug vor, einen Ausschuss einzusetzen, um die Grundlage der Beiträge und andere notwendige Einzelheiten festzustellen, damit die Vertreter das Gutachten ihrer respektiven Regierungen einholen könnten, sodass "Die Internationale Vereinigung für Samenkontrolle" möglichst bald eine Tatsache würde.

Sir Lawrence Weaver war der Meinung, dass die Vereinigung mit dem Internationalen Landwirtschafts-Institut zusammenarbeiten, aber keinen Teil davon ausmachen solle. Dadurch würde keine Verwirrung wegen der Beiträge entstehen. Er hielt

auch die Ernennung eines Ausschusses wie der vorgeschlagene für nötig. Wenn Einigkeit über die verschiedenen Anträge erreicht sei, könnten die Delegierten bei ihren Regierungen anfragen, ob sie sich der Vereinigung anzuschliessen wünschten. Die Beiträge würden wahrscheinlich so klein werden, dass sie kaum den Anschluss irgend eines Landes hindern würden.

Professor Johannsen schlug vor, dass die folgenden Delegierten den Antrag von Dr. Volkart bezüglich der Statuten bearbeiten sollten :

Provisorisches Komitee.—Professor Mohammed Showky Bakir Effendi, Professor Bussard, Herr Clark, Herr Devoto, Herr Dorph-Petersen, Professor Munn, Professor Voigt, Dr. Volkart, Sir Lawrence Weaver.

Der Vorschlag wurde einstimmig angenommen.

Miss Yeo wandte sich im Namen des Internationalen Landwirtschafts-Instituts in Rom an den Kongress. Unter Bezugnahme auf das jetzige Zusammenarbeiten zwischen der Vereinigung und dem Institut, welches jährlich 100 Seiten in dem "International Review of the Science and Practice of Agriculture" für Fragen, die Samenprüfung betreffend, reservieren wollte, hätte das Institut Sonderabdrucke seiner zuletzt veröffentlichten Abhandlungen und Berichte an den Kongress geschickt. Man hoffe, die Auskünfte über landwirtschaftliche Gegenstände mehr und mehr zentralisieren und die erwähnte Zeitschrift des Instituts als ein gemeinsames Organ der Vereinigung benutzen zu können.

Herr Andersen trug hierauf seinen Bericht : "Übereinstimmung in der Angabe der Analysenergebnisse" vor.

ÜBEREINSTIMMUNG IN DER ANGABE DER ANALYSENERGEBNISSE.

EIN VORSCHLAG

VON

T. ANDERSON,

Schottisches Ministerium für Landwirtschaft.

Es ist notwendig, dass die verschiedenen Samenkontrollanstalten gleiche Methoden für Angabe der Analysenergebnisse gebrauchen, um die Anforderungen der Samenveredler, Landwirte und Samenhändler zu befriedigen.

Gegen die Anwendung von willkürlichen Formeln, um den wirklichen Wert anzugeben, ist folgendes anzusetzen :—

1. Der nachteilige Charakter der Unkrautsamen ist nicht derselbe in allen Ländern oder Gegenden.
2. Die Verbreitung solcher schädlichen Pflanzen durch Samen kann nicht gehörig beurteilt werden.

3. Der Ertrag von Grasfeldern hängt beinahe völlig von effektivem Anbau, Düngung und Behandlung in Verbindung mit dem Einfluss der Jahreszeiten ab.

4. Der Stamm und die Herkunft einer Ware sind oft von grösserer Bedeutung als die darin vorkommenden Unkrautsamen.

Um die Anforderungen aller Beteiligten entgegenzukommen, ist es am Besten nur Analysenscheine mit Bezug auf reine keimfähige Samen auszustellen.

Die Vertreter sollten sich darüber einigen, nicht das Keimresultat für sich, sondern den Prozentsatz der reinen keimfähigen Samen anzugeben. Die Vorteile, die dadurch erzielt werden, sind :—

1. Die Angabe der reinen keimfähigen Samen giebt so genau, wie man es berechnen kann, den Prozentsatz von lebenden Samen der betreffenden Art an, statt des Prozentsatzes der gekeimten Samen, welcher, indem man es auf die ganze Probe bezieht, oft misweisend ist.

2. Grössere Übereinstimmung in den Angaben der Analysenergebnisse; die Unterschiede in der Schätzung von "reinen keimfähigen Samen" an den verschiedenen Samenkontrollanstalten werden in dieser Weise geringer, als wenn der Prozentsatz der gekeimten Samen angegeben wird.

3. Die Analysenscheine werden ein besseres Bild von dem wahren Charakter der Unreinigkeiten geben.

Reine keimfähige Samen :—

Harte Samen.

Zerbrochene Samen, zerbrochene Keimlinge.

Gefaulte Samen.

Leere Spelzen.

Unreinigkeiten (fremde Bestandteile) :—

einschliessend { Spreu.
Unkrautsamen.
Kultursamen.

Bei einer Reinheitsuntersuchung allein :—

Reine Samen—

ausschliessend { Zerbrochene Samen.
Eingeschrumpfte Samen.
Leere Spelzen.

Unreinigkeiten (Fremde Bestandteile)—

einschliessend { Spreu.
Unkrautsamen.
Kultursamen.

Nach seinem Vortrag bemerkte *Herr Anderson*, dass sein Standpunkt denjenigen der Verbraucher repräsentiere. Dieser würde seiner Meinung nach von den Samenkontrollanstalten nicht genügend berücksichtigt. Sein Vorschlag stehe vielleicht in Widerspruch mit festgestellten Gesetzen, z.B. mit den in Grossbritannien festgesetzten. Vielleicht sei der Antrag dennoch von Nutzen, falls ein Komitee eingesetzt würde, um eine Skala für internationale Latituden und gemeinsame Analysenregeln festzusetzen. Falls der Vorschlag angenommen würde, wäre er bereit, völlige Klarheit darüber zu geben, wie der Vorschlag für alle Arten benutzt werden könne, und ihn dem eventuellen Komitee vorzulegen.

Herr Dorph-Petersen schlug vor, am Donnerstag Nachmittag einen Ausschuss für Erwägung des Antrages von Herrn Anderson einzusetzen.

Dieser Vorschlag wurde von dem Kongress angenommen.

Dr. Buchholz trug hierauf seinen Bericht "Über Feuchtigkeitsbestimmung bei Saatwaren" vor.

Über Feuchtigkeitsbestimmung bei Saatwaren.

VON

DIREKTOR DR. YNGVE BUCHHOLZ, KRISTIANIA.

Die Feuchtigkeitsbestimmung bei Saatwaren ist oft von grosser Wichtigkeit, sowohl um von dem Wasserinhalt der Probe Kenntnis zu nehmen, als auch das 1000 (Korn) Gewicht des trockenen Samens zu erfahren.

Die Feuchtigkeitsbestimmung erfolgt, wie bekannt, dadurch dass man eine gewisse abgewogene Menge Stoff innerhalb einer bestimmten Zeit bis zu einer bestimmten Temperatur erhitzt und dann den Gewichtverlust bestimmt. Rein technisch ist diese Analyse so einfach, dass es oft eine der ersten Arbeiten ist, die man einem Anfänger in den chemischen Laboratorien anvertraut.

Es ist indessen absolut nicht einfach den wirklichen Feuchtigkeitsinhalt organischer Stoffe zu bestimmen, wie z. B. bei Saatwaren, weil das Resultat in hohem Grade von den Bedingungen, unter welchen die Bestimmungen vorgenommen werden, abhängig ist. Dies hängt damit zusammen, dass es nicht leicht ist bei der Erhitzung alles Wasser zu entfernen, ohne dass gleichzeitig andere Prozesse vorgehen, sowohl solche die einen Gewichtverlust verursachen, als auch solche, welche eine Gewichtsvermehrung hervorbringen (wie z. B. bei gewissen Oxydationsprozessen). Die ersten würden eine zu grosse, die letzten eine zu niedrige Analysenzahl für Feuchtigkeit aufzeigen.

Rein theoretisch kann man sagen, dass es absolut unmöglich ist, durch Gewichtsverlust-Analyse den Feuchtigkeitsinhalt ganz genau zu bestimmen; aber Methoden zu schaffen, die in höherem Grade den rein theoretischen Forderungen Rechnung tragen, ist eine so komplizierte Sache, dass es für die praktische Samen-Kontrolle ganz ausgeschlossen ist, sich darauf einzulassen.

Das einzig richtige wäre, so zu arbeiten, dass die Wirkungen der Nebenprozesse so klein wie möglich werden, und dass man gleichzeitig dafür sorgt, dass alles Wasser so *quantitativ* wie möglich ausgetrieben wird. Die *Bedingungen*, die hier in besonderem Grade Einfluss ausüben, sind:—

- (1) Die Zubereitung der Probe (Grad der Zermahlung).
- (2) Die Temperatur, unter welcher die Bestimmung stattfindet.
- (3) Die Zeit, d.h. Dauer, der Bestimmung.

Diese Bedingungen müssen so gewählt werden, dass man soweit möglich bei der Parallelanalyse übereinstimmende Resultate bekommt, wie sie auch gleichzeitig leicht ausführbar sein müssen.

Bei der Samenkontrolle in Skandinavien, wie wohl auch in den meisten anderen Ländern, wird eine sehr einfache Art der Vorbereitung verwendet: man mahlt die grosskörnigen Sorten (Cerealien, Leguminosen) grob und nimmt von allen feinkörnigen Sorten die Körner ganz. Hiervon wird 2½ gr. bzw. 1 gr. 5 Stunden bei ca. 98° C. getrocknet (Dampftrockenschrank). Zu diesem Verfahren ist zu bemerken, dass das grobe Mahlen oder das Nicht-Mahlen das Entweichen des gebildeten Wasserdampfes verhindert, dies gilt auch von der Temperatur 98° C., welche ja unter dem Siedepunkt liegt.

Aus diesem letzten Grunde ist man in den *chemischen* Laboratorien allmählich dazu übergegangen, eine höhere Temperatur zu verwenden, nämlich 103° – 105° C. (Electrischer Trockenschrank) bei Bestimmung der Feuchtigkeit bei organischen Stoffen.

Schon früher hat man in diesen Laboratorien eine viel gründlichere Zubereitung der Probe verwendet, indem man gemahlen hat, bis die ganze Probe ein Sieb mit 1 mm. Maschenweite passieren konnte. Eine Schwierigkeit bei dieser gründlichen Zubereitung ist, dass sie längere Zeit in Anspruch nimmt, wodurch der Feuchtigkeitsinhalt der Probe sich während der Arbeit ändern kann.

Um eine Zahlen-Grundlage bei der Diskussion dieser Fragen zu erhalten, habe ich eine Reihe von Untersuchungen gemacht über den Einfluss, welche die verschiedenen Kombinationen, Temperatur und Zeit auf die Analysenresultate haben. Wegen Mangel an Zeit musste ich das Analysenmaterial beschränken, und habe einige von den wichtigsten Saatwaren-Sorten ausgewählt, nämlich 2 von Hafer (*avena sativa*), 2 von Gerste (*hordeum vulgare*), 2 von Roggen (*secale cereale*), 2 von Timotheegrass (*phleum pratense*), 1 von Rotklee (*trifolium pratense*), 1 von Alsike-Klee (*trifolium hybridum*), 2 von Wiesenfuchsschwanz (*alopecurus pratensis*), 2 von Turnips (*brassica camp. rap.*).

Alle diese 14 Proben werden jetzt auf 2 verschiedene Arten zubereitet, entweder auf die bei der Samenkontrolle gewöhnliche Art—grosse Samenkörner werden grob gemahlen, kleine werden ganz gelassen; oder soweit möglich wie bei der chemischen Analyse, d.h. Vermahlen und Sieben der grossen Samenkörner und Zerquetschen der kleinen Körner in einer Reibschale.

Diese 28 Proben wurden jetzt sowohl bei 98° C. als bei 103° C. getrocknet, zuerst 4 Stunden und hiernach noch 1 Stunde. Soweit möglich wurde die Parallelbestimmung gemacht, und überall wurde 5 gr. Stoff verwendet. Die Resultate sind in der Tab. I. zusammengestellt. Weiter ist in der Tab. I. auf Seite 50 der Unterschied zwischen den Parallelbestimmungen angeführt. In der Tab. II. auf Seite 51 ist der Unterschied der Resultate der verschiedenen Behandlungsarten zusammengestellt.

Aus der Tab. I. geht hervor, dass die Übereinstimmung zwischen 2 Parallelanalysen im grossen und ganzen bei allen Methoden gut ist, sie ist aber bei 103° C. entschieden besser als bei 98° C., die gründliche Zubereitung macht auch die Übereinstimmung etwas besser; dagegen macht es nicht viel aus, ob man 1 Stunde über 4 Stunden trocknet.

Aus der Tab. II. geht hervor, dass die gründlichere Zubereitung ca. $\frac{1}{2}$ Prozent mehr Feuchtigkeit gibt als die gewöhnliche. Eine Ausnahme bildet hier *alopecurus*, der bei der gründlicheren Zubereitung ein niedrigeres Resultat zeigte, welches wahrscheinlich eine Verschiebung des Feuchtigkeitsinhaltes bei der Zubereitung zur Ursache hat. Weiter ergibt die Trocknung bei 103° C. ca. $\frac{3}{4}$ Prozent höheres Resultat als die Trocknung bei 98° C. Die Trocknung der einen Stunde nach den 4 Stunden ändert das Resultat nur mit einigen hundertsteil Prozent.

Die Hauptsache ist, eine Methode zu benutzen die es möglich macht, dass verschiedene Stationen gleiche Resultate bekommen. In Bezug auf die obigen Versuchsergebnisse und meiner Erfahrung als Chemiker, und mit Rücksicht darauf, dass die Methode so praktisch und einfach wie möglich und gleich für verschiedene Sorten von Saatwaren gemacht werden muss, erlaube ich mir vorzuschlagen, dass folgende Methode als international angenommen wird, sodass sie jedenfalls bei dem Umsatz von Saatwaren verwendet wird.

Die *Feuchtigkeitsbestimmung bei Saatwaren* wird wie folgt vorgenommen:—

(a) Von Cerealien und anderen grossen Samensorten (Trockengewicht von 1,000 Körnern, über 10 gr.). 5 gr. grobgemahlener Stoff wird 4–5 Stunden im Trockenschrank bis 103° C. erhitzt. Die Parallelbestimmung muss ausgeführt werden, wo Garantie erfordert.

(b) *Von kleinen Samensorten* (Trockengewicht von 1,000 Körnern, unter 10 gr.). 2½ gr. ganze Körner werden 4–5 Stunden bis 103° C. erhitzt. Parallelbestimmung wie unter (a).

Anmerkung.—Es ist selbstverständlich, dass wenn die Feuchtigkeitsbestimmung für Garantiezwecke ausgeführt werden soll, (und am liebsten auch sonst), die Probe in einem luftdichten Glasbehälter oder zur Not in einer dichtverschlossenen Blechbüchse eingeschickt werden muss. Die Probe muss als eine gute Durchschnittsprobe ausgesucht werden und mindestens 100 gr. für grosse Samensorten und 50 gr. für kleine Samensorten wiegen. Die Probe wird vor dem Mahlen und vor dem Wiegen für die Analyse gut gemischt. Indem man zur Benutzung von 103° C., gegen früher 98° C. übergeht, muss man darauf aufmerksam sein, dass frühere Angaben gegenüber dem neuen Verfahren $\frac{1}{2}$ bis 1 Prozent weniger Feuchtigkeitsinhalt aufzeigen würden.

Herr Devoto erklärte, dass dieser Bericht von speziellem Interesse für die Landwirte in Argentinien sei, die wegen des Wassergehaltes im Mais jährlich viel Geld verlieren. Der Brown-Duval Apparat zur Bestimmung der Feuchtigkeit sei seit fünf Jahren in Argentinien eingeführt. Der Apparat spare Zeit, die erzielten Ergebnisse seien aber nicht genau. Als Erfinder des erwähnten Apparates erwiderte *Herr Brown*, dass dieser von Anfang an für den Getreidehandel konstruiert sei. Der Apparat sei einfach und die Prüfung dauere nur 15 Minuten. Vorausgesetzt, dass die Zeit und die Temperatur bei den verschiedenen Samenarten variiert würden, erziele man befriedigende Resultate. Beim Gebrauch dieses Apparates würden die Fehler, die durch das Vermahlen und die Wägung entstehen, eliminiert.

Professor Voigt sagte, dass man in Deutschland für gewisse Arten eine Temperatur von 98° C., für andere von 103° C. gebrauche. Die Samen würden in einen kalten Ofen gestellt, welcher bis zu der gewünschten Temperatur erwärmt würde. Von dem Augenblick an, wo die gewünschte Temperatur erreicht sei, würde die Trocknungszeit berechnet.

Dr. Volkart teilte mit, dass die Züricher Station Wassergehaltsbestimmungen vorzunehmen ablehne, falls die zu untersuchenden Proben nicht in luftdicht geschlossenen Behältern eingingen. *Herr Dorph-Petersen* erklärte, dass dasselbe der Fall in Dänemark sei. Das Trocknen würde bei einer Temperatur von 98° C. während 5 Stunden vorgenommen.

Eine Diskussion über die verschiedenen bei dem Trocknen angewandten Temperaturen und die Oxydationsgefahr folgte. *Herr Devoto* betonte, dass man bei der Untersuchung die Ansichten der Samenhändler nicht vergessen dürfe.

Nachmittags-Sitzung.

Professor Bussard hielt einen Vortrag über: "Sollen bei jeder Reinheitsbestimmung die Gewichtsprozente und Namen der am häufigsten vorkommenden Unkrautsamenarten nicht angegeben werden, und welche Arten sind stets als Unkraut zu betrachten?" Siehe Seite 52–54 für Vortrag auf Englisch und Seite 154–158 auf Französisch).

Herr Dorph-Petersen lenkte die Aufmerksamkeit auf einen Bericht: "Einige Untersuchungen über das Vorkommen und die Lebensfähigkeit mehrerer Unkrautsamenarten unter verschiedenen Verhältnissen, unternommen an der Dänischen Staatssamenskontrolle in den Jahren 1896–1923" (siehe Seite 221–226). Die Widerstandsfähigkeit der Unkrautsamen und ihre Fähigkeit, sich zu vermehren sind infolge dieser Untersuchungen so gross, dass man die vorhandenen Arten und die Anzahl derselben in dem Untersuchungsbericht absolut anführen muss.

Auch die Herren *Showky Bakir*, *Devoto*, *v. Degen* und *Kuleschoff* beteiligten sich an der Diskussion. Es wurde vorgeschlagen, dass jedes Land der Vereinigung für Samenskontrolle ein Verzeichnis über die Unkrautarten übergeben solle, die in dem betreffenden Land als besonders schädlich betrachtet würden. Diese und gleichartige Fragen wurden dem am Donnerstag zu wählenden Ausschuss überwiesen.

Dr. v. Degen legte seinen Bericht über: "Die Arbeit des Seidekomitees, welches bei dem Kongress in Kopenhagen gewählt wurde" (siehe den englischen Vortrag, Seite 55–57), vor.

Die Kongressmitglieder stimmten den drei von *Dr. v. Degen* gemachten Vorschlägen einstimmig zu.

Auf Vorschlag des Herrn *Professor Johannsen* wurden die Herren *Brown*, *Devoto* und *Kuleschoff* als weitere Mitglieder des Seidekomitees erwählt.

Mittwoch, den 9. Juli.

Vormittags-Sitzung.

Professor Voigt trug seinen Bericht: "Über Keimprüfungsmethoden," vor.

Über Keimprüfungsmethoden.

Prof. Dr. A. von Voigt, Hamburg.

Seit der letzten Zusammenkunft in Kopenhagen sind durch die Bemühungen des Kollegen *Dorph-Petersen* die vergleichenden Kontrollanalysen auf Reinheit und Keimkraft weiter durchgeführt worden und gleichzeitig haben vergleichende Analysen von seiten des *Association of Official Seed Analysts of North America* stattgefunden, an denen sich auch eine Reihe europäischer Anstalten beteiligt hat. Die Ergebnisse dieser Versuche haben uns gezeigt, dass im allgemeinen eine gute Übereinstimmung der Versuche in weitgehendstem Masse für die einzelnen Stationen besteht.

Wenn Abweichungen vorgekommen sind, so waren sie nach meiner Meinung nicht schwerwiegend. Die Differenzen lassen sich auf Grund unserer bisherigen Kenntnis der möglichen Fehlerquellen wohl verstehen und ausgleichen. Damit wäre für die praktische Samenskontrolle eine zur Zeit befriedigende Analysenhandhabung festgestellt.

Ich erlaube mir dann in meinem Referat auf der letzten Versammlung darauf hinzuweisen, dass es wünschenswert wäre, den physiologischen Zusammenhängen des Keimungsprozesses auch von unserer Seite näherzutreten, vor allen Dingen die Beobachtung wesentlicher Abweichungen in dem Verhalten keimender Samen bei unseren praktischen Versuchen als Anregung zu vergleichenden Versuchen zu benutzen und die auftauchenden Fragen der reinen Wissenschaft zugänglich zu machen. Es kommt darauf an, die inneren Zusammenhänge des Keimprozesses immer klarer

zu erfassen. Ich habe in diesem Zusammenhang seinerzeit auf die Arbeiten von *Kinzel* und *Hollrung* näher hingewiesen. Wenn wir nun heute nach dem Stande dieser Fragen uns umsehen, so sind es zwei Probleme, die unsere besondere Beachtung verdienen. Das eine betrifft die Arbeiten *Popoffs** u.a., die uns zeigen, dass es möglich ist, durch chemische Beeinflussungen des Keimprozesses sowohl höhere Keimzahlen als auch quantitativ und qualitativ bessere Erträge zu erzielen. *Popoff* stützt seine Laboratoriumsversuche durch ausgedehnte, praktische Anbauversuche im freien Lande. Zu ganz ähnlichen Resultaten gelangt eine Reihe von Industrieunternehmungen, die sich mit der Herstellung von sogen. Impfmitteln für Getreide u. a. befassen. Es hat sich nämlich ergeben, dass diese Mittel nicht nur pilzwidrig wirken, sondern auch in dem Stande sind, das Auflaufen der geimpften Saat erheblich zu steigern.

Soweit ich bis heute die Sache übersehen kann, scheint es sich bei allen diesen Fällen um eine sehr zweckmässige Säuglingsfürsorge zu handeln, die dazu dient, die Kindersterblichkeit bei unseren Samen bezw. Keimpflanzen einzuschränken und evt. die Leistungsfähigkeit der entstandenen Pflanzen zu fördern. Es sind aber noch hin und wieder widersprechende Ergebnisse vorhanden, die eine weitere gründliche Durchführung dieser Fragen erfordern. In der vorliegenden Frage handelt es sich um Beobachtungen, die bei der experimentellen Behandlung des Saatgutes mit verschiedenen Mitteln aufgefallen sind.

Mehr vom theoretischen Standpunkt aus geht nun *Merkenschlager*,† der in seinen kürzlich erschienenen "Keimungsphysiologischen Problemen" eine ganze Reihe von zunächst theoretisch angestellten Versuchen benutzt, um den inneren Zusammenhängen bei der Keimung näher zu kommen. Die Bestrebungen *Kinzels*, einer gross angelegten Biologie der Samen die nötigen Unterlagen zu schaffen, werden jetzt ergänzt durch den Versuch *Merkenschlagers*, zunächst die verschiedengradige Resistenz verschiedener Samenarten gegen eine Reihe von Einflüssen zu prüfen. Es lässt sich seine Absicht wohl dahin zusammenfassen, dass es, wie schon vielfach angeregt worden ist, sehr wichtig ist, der Natur der Reservestoffe, den wirksamen Fermenten, den Entwicklungsstadien des Embryos in ihren Beziehungen zum Keimungsprozess näherzutreten und eine Anzahl Faktoren mechanischer, chemischer und physicochemischer Natur bei diesen Erscheinungen zu prüfen. An sich alles ein Problemkomplex der alle möglichen Ausblicke erwarten lässt und in der vorliegenden Mitteilung nach vielen Richtungen hin dankenswerte Anregungen bringt. Ob sie uns bereits heute Möglichkeiten eröffnen, unsere praktischen Keimmethoden nach irgendeiner Richtung hin zu beeinflussen, dünkt mir bei der Jugend der Beobachtungen nicht sehr wahrscheinlich. Es ist allerdings schon von manchen Seiten eine gewisse Schnellkeimung mit Hilfe von chemischen Agenzien empfohlen worden, so für Malzgerste und manche andere Getreide. Es will mir aber auch hier scheinen, dass für die praktische Samenkontrolle eine gewisse Versuchszeit vor der endgültigen Einführung notwendig ist. Wir sehen aber aus der Zusammenstellung *Merkenschlagers*, dass die Keimungsphysiologie seit unserem letzten Kongress nicht still gestanden ist und namentlich unter Zuhilfenahme der neuesten physicochemischen Fortschritte den komplizierten Vorgängen bei der Keimung immer näher auf den Grund zu kommen versucht.

Neu sind für uns, d.h. die praktische Samenkontrolle, die Einflüsse chemischer Stoffe auf den Keimungsprozess, die bisher ja für unsere Versuche ausgeschlossen waren. Als wertvolles Ergebnis möchte ich vor allen Dingen das Bestreben anerkennen zwischen den einzelnen Beobachtungen brauchbare Zusammenhänge festzustellen: so erstens das verschiedene Verhalten von Samen mit verschiedenen Reservestoffen, die akzessorische Wirkung vorhandener Alkaloide, Glykoside u.s.w., die

* *Popoff, M., & (Heisberg, W., "Zell-Stimulationsforschungen," Bd. 1, Heft 1. Berlin 1924.*

† *Merkenschlager, F., "Keimungsphysiologische Probleme." I. Freising, München, 1924.*

Bedeutung des Schleimes, der organischen Säuren u.v.a. Besonders wertvoll für den rein physiologischen Standpunkt erscheint mir die Annahme, dass die sogen. akzessorischen Stoffwechselprodukte doch eine ausgleichende Wirkung für den Lebensvorgang haben. Ferner ist die Feststellung des Verhaltens gegen die bei diesen Studien benutzten Stoffe in dem weiteren Lebensprozess der betreffenden Pflanze von grosser Bedeutung. Man kann wohl sagen, dass die alte Detmersche Physiologie des Keimungsprozesses, die auf ein Alter von 50 Jahren heute zurückblickt, zur Zeit die Unterlagen für eine neue Auffassung und Darstellung findet.

Auch die rein wissenschaftliche Physiologie fängt an, wenn auch vielfach aus anderen rein ernährungs-physiologischen Gründen, sich mit der Keimungsphysiologie zu beschäftigen. "Das ernährungs-physiologische Praktikum höherer Pflanzen" von *Grafe*, 1914, ist hierfür das beste Zeichen.

Von anderen Gesichtspunkten gehen Versuche aus, die zum Teil hier in Hamburg eingeleitet worden sind und durch einige Dissertationen belegt werden. Es handelt sich um Fragen des praktischen Keimversuches und um die Möglichkeit, die Keimreife eines Saatgutes zu erkennen. Namentlich kommen Grassaaten in Betracht, die zum Teil wild geerntet werden und nur in geringem Masse unter ganz einfachen Anbauverhältnissen ohne Berücksichtigung von Rassen und Formen gebaut werden. Es ist klar, dass auf diesem Wege meist Saaten von ganz verschiedener Reife und im Zusammenhang damit auch von verschiedener Keimfreudigkeit gewonnen werden können. So wurde für Schafschwingel, Geruchgras und Drahtschmiele ermittelt, dass die Keimenergie und Keimkraft ein deutliches Anwachsen zeigen bei Wiederholung der Versuche nach 6–12 Monaten. Junge Saat von *Anthoxanthum* steht unter starken Keimhemmungen, ebenso Schafschwingel und Drahtschmiele. Die Keimkraft ist aber relativ höher. Dunkelkeimung bringt viel niedrigere Werte als Lichtkeimung. Höhere Temperaturen sind bei *Anthoxanthum*, Aera—bei letzterem auch bei zunehmendem Alter—ungünstig, bei *Festuca* dagegen günstig. In ähnlicher Weise ist eine Reihe anderer Gräser geprüft worden. Es soll auf diese Art durch eine grössere Anzahl von Versuchen ermittelt werden, wie sich derartige Saaten im Laufe einer Reihe von Jahren je nach den beobachteten Ernteverhältnissen verhalten, um vor allem die Konstanz gewisser Bedingungen erkennen zu können. Recht wertvolle Beiträge liefern auch die vergleichenden Versuche über die Keimkraft der Weymouthkiefern, die gemeinsam von Zürich und Hohenheim angestellt worden sind.* Ähnliche Versuche liegen aus Kopenhagen vor.

Es ist dies der zweite Weg, der neben den rein wissenschaftlichen Versuchen aus der Praxis der Samenkontrolle heraus möglich ist und uns in gleicher Weise immer tiefer in die Zusammenhänge einführen wird.

Da es sich in meinem Referat in erster Linie darum handelt, zu einheitlichen Richtlinien für die Anstellung von Keimversuchen zu kommen, so möge diese allgemeine Übersicht über den heutigen Stand der wissenschaftlichen Erforschung der Keimungsvorgänge genügen.

Hiernach legte *Professor Voigt* seinen Antrag auf dem Kongress in Kopenhagen. "Richtlinien für Keimprüfungen"† dem Kongress vor.

Nach einer langen Diskussion wurden die mit diesen Richtlinien verbundenen Fragen dem am Donnerstag Nachmittag zu wählenden Komitee überwiesen.

* *Griseh, A., & Lakon, G.*, "Die Keimprüfung der Weymouthskiefernsamen." Bern, 1923.

† Siehe Seite 86–88 in "Verhandlungen der Internationalen Konferenz für Samenprüfung in Kopenhagen, 1921."

Dr. Franck trug hierauf seinen Bericht über: "Keimversuche bei niedriger Temperatur" vor (siehe den Vortrag auf Englisch Seite 59-75).

Dr. v. Degen bemerkte, dass *Dr. Francks* Methode nur in Ländern mit klimatischen Verhältnissen, wie sie in Holland sind, verwendbar sei. In Ungarn kämen infolge der trockenen Witterung nur völlig reife Samen vor. Die Verwendung wechselnder Temperatur sei indessen notwendig für aus Deutschland eingeführte Beta-Samen.

Professor Bussard machte darauf aufmerksam, dass man bei Samen aus nördlichen Ländern die Feuchtigkeit in Betracht ziehen müsse. Getreide aus diesen Ländern keime oft besser nach dem Trocknen.

Herr Anderson meinte, dass der Begriff "Nach-Reife" nicht dem wirklichen Zustand des Getreides entspreche. An seiner Anstalt würde aus kommerziellen Gründen immer eine Abschälung der Haferkörner vorgenommen, weil diese seiner Erfahrung nach schnelle Keimung bewirke.

Herr Clark bemerkte, dass man in Canada oft mit Samen zu tun hätte, die dem Frost ausgesetzt gewesen waren. Man hätte es für zweckmässig gefunden, unter gewissen Verhältnissen solche Samen während 10 Tagen unter Glas zu trocknen. Um zu untersuchen, ob die Samen entwicklungsfähig seien oder nicht, würden diese in sorgfältig sterilisierter Erde ausgesät.

Herr Dorph-Petersen bezog sich auf seinen unten angeführten Bericht über: "Untersuchungen des nicht keimreifen Getreides und Feststellung der Keimkraft solcher Samen in Erde."

Deutsches Resümee.

Keimuntersuchungen im Laboratorium und in Erde von nicht keimreifem Getreide.

VON

K. DORPH-PETERSEN.

Direktor *J. Widén*, der zusammen mit mir den erwähnten Stoff behandelt haben sollte, ist leider vor Kurzem abgeschieden. Er war ein selten tüchtiger, feiner und sympatischer Mann, der stets in unserer Erinnerung sein wird.

Widén hätte uns gute Auskünfte dieser Frage betreffend geben können, weil das Getreide in Schweden sowie auch in Schottland, Norwegen, Finnland samt mehreren Ländern auf demselben Breitengrad häufig nicht keimreif wird.

Ausser den vielen Publikationen dieses Stoffs betreffend, auf welche *Dr. Franck* in seinem ausgezeichneten Vortrag: "Keimversuche bei niedriger Temperatur" die Aufmerksamkeit hingeleitet hat, erlaube ich mir besonders auf eine Publikation von Herrn *J. N. Walldén*, dem Vorsteher der Samenkontrollanstalt in Svalöf, über: "Eftermognad hos Spämarksvaror" (Nachreife von Getreidewaren) aufmerksam zu machen. Walldén nützte die alte Erfahrung aus, dass verletzte Körner

* "Sveriges Utsädesförenings Tidskrift," 1910, Heft 2, 3 und 6.

in einer nicht keimreifen Getreideware in der Regel schneller als die übrigen keimen, indem er, um festzustellen, inwiefern eine nicht keimreife Ware später keimen kann, eine gewisse Zahl von Körnern zum Keimen legt, an welchen die dem Keim entgegengesetzte Spitze abgeschnitten ist.

Die Staatssamenkontrolle in Kopenhagen hat gleichfalls diese Methode benutzt, indem man in den Jahren, wenn es sich zeigte, dass das Getreide, welches zur Untersuchung einging, nicht keimreif war, ausser der gewöhnlichen Anzahl von Samenkörnern, die man in dem Zustande, in welchem diese eingingen, in feuchtem Sand in Tonschalen zum Keimen legte, auch eine kleinere Anzahl wie vorher beschrieben angeschnittene Samenkörner zum Keimen legte. Falls es sich zeigte, dass diese letzteren besser als die anderen keimten, wurde auf dem Analysenschein folgendes angeführt: "Die niedrige Keimfähigkeit deutet darauf hin, dass die Probe nicht keimreif ist; wenn diese einige Zeit trocken aufbewahrt ist, wird sie wahrscheinlich ein höheres Keimresultat geben."

In der Saison 1922/23 ist eine Reihe von Untersuchungen von nicht keimreifem Getreide, geerntet in 1922, wo der Sommer verhältnismässig kühl und feucht war, an der dänischen Staatssamenkontrolle angestellt worden. Ein Teil dieser Untersuchungsergebnisse sind in dem Bericht der dänischen Staatssamenkontrolle für 1922/23* veröffentlicht.

Von den Zahlen in der Tabelle 1 (siehe Seite 81) ist ersichtlich, von welcher Bedeutung es ist, dass Saatgetreide eine gute Keimenergie hat (die Bezeichnung "Keimschnelligkeit" wird an der Kopenhagener Anstalt als Ausdruck für die Keimfähigkeit benutzt, welche eine Ware im Laboratorium in ungefähr einem Drittel der festgesetzten Keimzeit hat, während man dagegen die Bezeichnung "Keimenergie" in Verbindung mit Keimung in Erde, wo die Keime den Widerstand der bedeckenden Erdschicht zu überwinden haben, benutzt). An der Kopenhagener Anstalt untersucht man die Keimenergie entweder durch Aussaat im Versuchsfelde, oder, zu den Jahreszeiten, wo dies nicht möglich ist, in Blumentöpfen, wo die Samen mit einer Erdschicht von $2\frac{1}{2}$ cm. (welche ungefähr derjenigen im Felde entspricht) bedeckt werden. Die Blumentöpfe werden während der Keimung in einem besonderen Gewächsraum hingestellt. Nur die Samenproben, die sowohl eine gute Keimschnelligkeit als auch eine gute Keimfähigkeit haben, werden in dieser Weise einen guten, regelmässigen Bestand geben.

Aus der Tabelle 2 (siehe Seite 81) ist ersichtlich, dass nicht keimreifes Getreide schneller und besser bei einer Temperatur von $11-14^{\circ}\text{C}$. keimt als bei $17-20^{\circ}\text{C}$.

Die Tabelle 3 (siehe Seite 82) zeigt, dass die angeschnittenen Körner von nicht keimreifem Getreide sowohl besser als auch schneller als die nicht angeschnittenen keimen.

Durch Keimprüfungen von einer Reihe Getreideproben im Felde, die bei früheren Untersuchungen sich als nicht keimreif gezeigt haben, ist nachgewiesen, dass die in Erde erzielten Keimergebnisse im Ganzen ausserordentlich gut mit denjenigen, die durch Keimung von angeschnittenen Körnern der betreffenden Proben erzielt wurden, übereinstimmen. Die Ergebnisse eines solchen Versuches, der im Frühjahr 1924 angestellt wurde, sind in der Tabelle 4 (siehe Seite 82) zu finden.

Infolge den erzielten Resultaten der verschiedenen Versuchen kann festgestellt werden, dass man durch Keimprüfung angeschnittener Getreidekörner eine zuverlässige Anweisung bekommt, wie das nicht keimreife Getreide, wenn dies keimreif wird, im Felde keimen wird.

Im Herbst 1923 wurde an der dänischen Staatssamenkontrolle eine Untersuchung bewerkstelligt, um möglicherweise Erklärung über die Ursache der fehlenden Keimreife zu finden. Es wurden Proben von 2 Weizen-, 3 Gersten- und 2 Hafersorten in drei verschiedenen Reifestadien geerntet: (a) "grünreif" (grünliche Spelzen, das Samenweiss im Übergangszustande von milchlicher zu zäher Konsistenz), (b) "gelbreif" (fast gelbe Spelzen, das Samenweiss zäh) und (c) "völlig reif" (ganz gelbe

Spelzen, das Samenweiss von ungefähr fester Konsistenz). Die geernteten Getreideproben wurden bei drei verschiedenen Temperaturen 18-22°, 14-16° und 10-14° C., gleich nach der Ernte, 1 und 2 Monate später und einzelne noch ein oder zweimal mit einem Zwischenraum von 2-3 Wochen zum Keimen gelegt. Die Ergebnisse, die jedoch zu umfassend sind, hier zu erwähnen, zeigen, dass es an und für sich nicht fehlende Reife ist, welche die fehlende Keimreife verursacht. Die Untersuchungsergebnisse zeigen weiter, dass nicht keimreifes Getreide am besten bei der niedrigsten der drei erwähnten Temperaturen (10-14° C) keimt. Je näher das Getreide ist, "völlig reif" zu sein, desto höhere Temperatur kann bei der Keimprüfung verwendet werden, und wenn das Getreide "völlig reif" ist, keimt es in der Regel am schnellsten bei der höchsten der drei erwähnten Temperaturen. Es hat sich gezeigt, dass das bei der Keimprüfung der angeschnittenen Samenkörner erzielte Keimresultat, was alle Untersuchungen betrifft, nur mit Ausnahme der Prüfung, die unmittelbar nach der Ernte angestellt wurde, ungefähr demjenigen entspricht, welches man bei Keimversuchen, wenn das Getreide völlig keimreif ist, erzielt. Da man ja in Praxis nie mit Keimprüfungen von Getreide unmittelbar nach der Ernte, bevor dies auf dem Felde getrocknet ist, zu tun hat, bestätigt diese Untersuchung, was früher erwähnt ist, dass man durch Keimprüfung der angeschnittenen Körner eine sichere Anweisung bekommt, welche Keimfähigkeit das betreffende Getreide durch passende Behandlung und Lagerung, wenn es keimreif wird, bekommen kann.

Die Untersuchungen zeigen :

(1) dass die fehlende Keimreife nicht dadurch verursacht ist, dass das Getreide, wenn es geerntet wird, nicht "völlig reif" gewesen ist.

(2) dass Keimresultate von nicht keimreifen Getreidekörnern, von welchen die dem Keim entgegengesetzte Spitze abgeschnitten ist, eine sichere Anweisung der Keimfähigkeit, die von der Partie, wenn diese keimreif wird, zu erwarten ist, gibt.

Weil das Anschneiden indessen nicht den Keim berührt, kann es nicht ein latenter Zustand des Keimes sein, der das Keimreifen hindert, sondern eine gewisse Eigenschaft der Samenschale, die wahrscheinlich hindert, dass Sauerstoff, Kohlensäure oder eventuell andere Stoffe durch die Samenschale dringen können.

Nachmittags-Sitzung.

Delegierte des Samenhändlerkongresses, welcher gleichzeitig mit der Vierten Internationalen Samenkontroll-Konferenz in London abgehalten wurde, nahmen an dieser Sitzung Teil und wurden von *Sir Lawrence Weaver* und *Herrn Dorph-Petersen* im Namen des Samenkontroll-Kongresses und der Europäischen Vereinigung für Samenkontrolle begrüsst. *Herr C. G. Bell* sprach im Namen des Samenhändler-Kongresses und der Vereinigung der britischen Samenhändler seinen Dank für den freundlichen Empfang aus.

Danach las *Dr. Volkart* seinen Bericht über: "Die an der Vereinigung bewerkstelligten Herkunftsbestimmungen" vor (siehe den Vortrag auf Englisch Seite 83-97).

Schlussfolgerungen.

1. Die bisher vorliegenden Ergebnisse der Untersuchung von Rotklee verschiedener Provenienz nach dem im Auftrage der Konferenz in Kopenhagen vorgeschlagenen einheitlichen Verfahren zeigen, dass auf diesem Wege genaue und zuverlässige Beschreibungen der einzelnen Provenienzen erhalten werden können. Die Untersuchungen sind daher fortzusetzen.

2. Es ist strenge daran festzuhalten, dass die Untersuchungen nach einheitlichem Plane fortgeführt und veröffentlicht werden, sodass die Untersuchungsergebnisse unter sich vergleichbar sind und leicht benutzt werden können.

3. Die Einzeluntersuchungen sind wie bisher in den Händen der Anstalten der verschiedenen Länder zu belassen. Diese Anstalten sammeln die Proben und untersuchen sie nach einheitlichen Vorschriften. Die ausführliche Veröffentlichung der Ergebnisse steht den einzelnen Anstalten zu.

4. Als Zentralstelle bezeichnet der 4. Kongress für Samenkontrolle eine Anstalt, von der aus diese Untersuchungen kräftig gefördert werden. Aufgabe dieser Zentralstelle ist:—

(a) der weitere Ausbau und die Vereinheitlichung der Untersuchungsmethode für die Erhebung;

(b) die Anleitung und Unterstützung der an der Untersuchung teilnehmenden Anstalten;

(c) die Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse in kurzen Übersichten, ihre Erklärung (Interpretation) und Versendung an die Mitglieder der Vereinigung;

(d) die Durchführung der Erhebung für Länder, denen die Ausführung der Untersuchung selbst nicht möglich ist;

(e) Untersuchung einzelner für die Provenienzbestimmung besonders wichtiger Artgruppen und Veröffentlichung der unterscheidenden Merkmale ihrer Samen; Verteilung von authentischem Samenmaterial dieser Arten an die einzelnen Anstalten;

(f) Führung eines Archives in das die Ergebnisse aller Einzeluntersuchungen eingereiht werden.

5. Für die Arbeiten dieser Zentralstelle setzt die Vereinigung einen bestimmten alljährlich auszurichtenden Kredit aus und ihr Vorstand gewährt überdies weitere ausreichende Unterstützungen (Subventionen) für besondere Untersuchungen, die notwendig werden sollten.

Sir Lawrence Wearer dankte Dr. Volkart für seinen interessanten Bericht und bedauerte, dass Dr. Volkart keine Möglichkeit finde, die Arbeit über die Herkunftsbestimmungen innerhalb der Vereinigung fortzusetzen.

Dr. Volkart lenkte die Aufmerksamkeit auf einen Bericht über Herkunftsbestimmungen von Herrn Tryti, Kristiania, hin (siehe die englische Abteilung Seite 97–98).

Herr Dorph-Petersen bemerkte, dass auch die Kopenhagener Anstalt wie die Anstalt in Kristiania gefunden hätte, dass Bruchstücke von Pflanzen und Mineralien gute Auskünfte über die Herkunft einer Samenprobe geben könnten. Diese Bestimmungen seien besonders schwierig, wenn es sich um Mischungen von Waren verschiedener Herkünfte handle.

Herr Brown trug danach seine Mitteilungen über: "Die Bewertung der hartschaligen Samen" vor (siehe den englischen Vortrag Seite 99–100).

Herr D. Bell erklärte, obwohl er als Samenhändler gezwungen sei, hartschalige Körner zu ritzen, hätte er doch nie als Landwirt geritzte Samen ausgesät. Er habe wilden Weissklee mit mehr als 30 Prozent harten Körnern ausgesät und einen schönen Ertrag erzielt.

Herr Lafferty erwähnte einige in Dublin unternommene Versuche über die Keimfähigkeit hartschaliger Samen. Die Versuche, welche 10 Jahre dauerten, zeigten, dass nach drei Jahren ungefähr 50 Prozent der harten Körner von Rotklee keimten. Die Keimung wurde danach langsamer, sodass nach 10 Jahren beim Abschluss des Versuches noch nicht alle hartschaligen Samen gekeimt hatten. Nachdem der Rest der harten Körner geritzt und sofort auf den Keimapparat zurückgelegt wurde, keimten diese in den meisten Fällen normal innerhalb weniger Tage. Parallel-Versuche mit harten Körnern von Kleesamen, auf Keimapparaten im Laboratorium und in Blumentöpfen in einem ungeheizten Gewächshaus unternommen, zeigten, dass mehr Prozente in Erde als in den Apparaten keimten. *Herr Lafferty* meinte, dass die Untersuchungsberichte nur den Gehalt an harten Körnern angeben sollen, die Bewertung dieser Samen müsse man dem Landwirt überlassen.

Herr Brown teilte mit, dass Versuche in den Vereinigten Staaten gezeigt hätten, dass harte Körner die 20 Jahre hindurch in Erde lagen, nach dem Ritzen sofort keimten.

Herr Devoto sagte, dass man in Argentinien der Meinung sei, dass 50 Prozent der harten Körner keimfähig seien.

Professor Bussard and *Dr. v. Degen* betrachteten alle harten Körner als keimfähig.

Herr Dorph-Petersen verteilte zwischen den Anwesenden maschinengeschriebene Exemplare seiner Bemerkungen zu Herrn Browns Vortrag und eine Broschüre: "How long do the various seed species retain their germinating power?" Diese enthielt die Resultate von Versuchen mit Samenproben, die unter verschiedenen Feuchtigkeits- und Temperaturverhältnissen aufbewahrt waren. Die Versuche zeigten, dass Proben von Rotklee, Gelbklee und gemeinem Hornklee in einigen Fällen bedeutend mehr harte Körner enthielten, wenn die Proben unter warmen, trockenen Verhältnissen (in zentralgeheizten Räumen bei 18° C.) aufbewahrt, als wenn sie in kühlen, feuchten Räumen gelagert wurden. Weil das Ritzen oft Zerbrechen der Keimlinge verursache, dürften die harten Körner seiner Meinung nach als keimfähig betrachtet werden, wenn der Gehalt in einer Probe nicht wesentlich grösser als das Normale für die betreffende Art sei. Nach diesen Versuchen bewahren Luzernesamen ihre Keimfähigkeit am längsten und die harten Körner seien, wenn sie geritzt werden, fast immer keimfähig.

Herr Brown bemerkte, dass es scheine, dass alle Anwesenden die harten Körner als keimfähig betrachten.

Nach einer Teepause wurde in Kürze ein Bericht der Herren *Pammer* und *Schindler* (Wien) von *Professor Voigt* vorgetragen.

Zur Frage der Hartschaligkeit der Kleesamen und des Bruches.

REFERAT VON

G. PAMMER UND J. SCHINDLER, WIEN.

Die Bewertung der hartschaligen Körner bei den Kleearten erfolgt nach den in den technischen Normen für die Prüfung von Saatgut des Verbandes landwirtschaftlicher Versuchsstationen im Deutschen Reiche, gültig vom 13. September 1912 an enthaltenen Bestimmungen derart, dass "hartschalige (ungequollene) Samen im Untersuchungsbericht als solche zahlenmässig anzugeben sind, mit der Bemerkung, dass ein unbestimmter Bruchteil innerhalb nutzbarer Zeit voraussichtlich nachkeimen dürfte." Das Methodenbuch des Verbandes der landwirtschaftlichen Versuchsstationen in Österreich, ab 1. Januar 1913 geltend, schreibt vor, dass "bei Luzerne von den hartgebliebenen Körnern $\frac{1}{2}$, bei den übrigen Kleearten $\frac{1}{3}$, zu den tatsächlich gekeimten zuzuschlagen, die betreffenden Ergebnisse jedoch ausserdem noch anzugeben sind."

An diese beiden divergierenden Vorschriften anknüpfend möchten wir die Aufmerksamkeit auf die Tatsache lenken, dass die Verwendung von Kleesamen zur Anlage von mehrjährigen Futterflächen auf dem Ackerlande seit 4 Jahrzehnten, insbesondere durch die aufklärende Tätigkeit F. G. Steblers in der Schweiz und Th. v. Weinzierls in Österreich, ausserordentlich stark zugenommen hat. Der Anbau von Klee (insbesondere Rotklee) im Reinbau oder höchstens im Gemenge mit einer Gräserart nimmt nicht mehr ausschliesslich den ganzen Samenbedarf an Klee für sich in Anspruch, sondern es werden bereits grosse Mengen von Saatgut für die Anlage von Futterschlägen auf dem Ackerlande, welche 3 bis 6 Jahre genutzt werden sollen, verwendet, und aus dieser Tatsache ergibt sich die Notwendigkeit, zu der Frage nach dem Werte der hartschaligen Kleesamen Stellung zu nehmen.

Auch die Anlage von Dauerwiesen und Weiden mit noch längerer, 10-12 jähriger Nutzung durch Neuansaat oder künstliche Einsaat von Klee- und Grassamen nimmt von Jahr zu Jahr zu und erfordert alljährlich bedeutende Quantitäten von Saatgut. Unter solchen Umständen ist es wohl von Wichtigkeit, die Frage sicherzustellen, ob die im Ansaatzjahre nicht aufgehenden hartschaligen Kleesamen wirklich als nutzlos zu bezeichnen sind.

Bei Reinsaat und 1-2 jähriger Nutzungsdauer wird man darauf sehen, dass die Saat rasch aufhört und sich gleichmässig entwickelt. Hier wird man also entschieden ein Saatgut, das einen hohen Prozentsatz harter Körner aufweist, möglichst vermeiden. Anders bei mehrjährigen Futteranlagen: ist die kühlfeuchte Lagerung der Kleesamen während des ersten und zweiten Winters, oder irgend ein anderer Faktor instande, die Hartschaligkeit aufzuheben, so wäre gerade die Hartschaligkeit bei jenen Kleearten, welche bei der Anlage von länger dauernden Futterflächen, besonders aber von Dauerweiden und Dauerwiesen, hauptsächlich in Verwendung kommen (Weissklee, Bastardklee, Schotenklee, Sumpfschotenklee und Hopfenklee), durchaus nicht als eine nachteilige Eigenschaft zu werten, weil auch die nach und nach auskeimenden Kleepflanzen dem Bestande zugute kommen.

Dass sich der Kleebestand einer Wiese durch das Nachkeimen innerhalb längerer Zeiträume immer wieder ergänzt, ist eine bekannte Tatsache. Doch wurden bisher solche Versuche, welche diese Frage aufzuklären instande wären, unseres Wissens nicht angestellt. Steglich* hat seine Versuche bis längstens 17 Monate, vom 15. IV. 1908 bis 15. IX. 1909 beobachtet. Es ist also nicht bekannt geworden, ob von den übrig

* B. Steglich: "Untersuchungen über Hartschaligkeit und Bruch bei der Keimung des Kleesamens." In *Landw. Versuchsstationen*, Bd. 79 und 80, Berlin, 1913, Seite 611 bis 622.

bleibenden harten Körnern im nächsten oder übernächsten Frühjahr durch Überliegen über den Winter ein beträchtlicher Teil noch zur Auskeimung gelangt ist. Dass eine längere (1 bis mehr monatliche) feuchte Lagerung bei niedriger Temperatur die Keimung von sonst unter normalen Bedingungen sehr schwer keimenden Samen sehr begünstigen oder überhaupt erst ermöglichen kann, wissen wir aus der Keimfähigkeitsprüfung von Obstkernen und von Weymouthskiefern (*Pinus Cembra*).*

Auch die Versuche von Hojesky† erstrecken sich nur auf eine Vegetationsperiode, obwohl dort die Notwendigkeit, solche Versuche auf eine längere Zeit auszudehnen, betont wird.

Dass die im Erdboden befindlichen hartschaligen Kleesamen den verschiedenartigsten Einflüssen ausgesetzt sind, und dadurch ein Rückgang ihrer Hartschaligkeit bewirkt wird, wissen wir aus der oben angeführten Arbeit von Hojesky. Hojesky hat in speziellen nachgewiesen, dass bei hartschaligen Luzernesamen im trockenen Erdboden die Hartschaligkeit durch starke Erwärmung während der heissen Sommermonate in sehr erheblichem Grade zurückgeht. In einem mit Erde beschickten Holzkistchen zeigte die trockene Erde an 5 aufeinander folgenden Tagen im Juni zwischen 11 Uhr und 1 Uhr mittags eine Temperatur von 40–50 Grad Celsius. Schon nach 2 Tagen zeigten hartschalige Luzernesamen, aus der Erde genommen und zur Keimung ausgelegt, 87 % Keimung, nach 5 Tagen entnommen 100 %. Der Wundklee ist in dieser Zeit auf die Hälfte der Hartschaligkeit zurückgegangen, Rotklee zeigte nach 5 Tagen 15 % Keimung, die übrigen Arten keimten fast gar nicht.

Wir sehen also, dass bei Luzerne durch Erwärmung im Boden allein die Hartschaligkeit zur Gänze aufgehoben wird, beim Wundklee zur Hälfte. Damit ist aber nicht gesagt, dass die anderen Kleearten, bei denen die Hartschaligkeit durch einfache Erwärmung im Erdboden nicht oder nur unerheblich abnimmt, nicht doch durch einen anderen auf dem Felde wirksamen Faktor die Hartschaligkeit verlieren können. Ein solcher Faktor wäre z.B. feuchtkühle Lagerung im Erdboden während des Winters. Diese Frage ist noch ungelöst und muss erst in derselben Eindeutigkeit gelöst sein, wie die Natur der Hartschaligkeit bei der Luzerne und deren Beeinflussung.

Bevor man daran geht, die Hartschaligkeit der übrigen Kleearten zu beurteilen, müssen wir wissen, durch welchen Faktor die Hartschaligkeit bei jeder einzelnen Kleeart aufgehoben werden kann, und in welchem Masse dies geschieht. Erst dann kann diese strittige Frage einer definitiven Beantwortung zugeführt werden. Auch die Frage, in welcher Zeit dies geschieht, ist für die Beurteilung der hartschaligen Kleesamen hoch wichtig.

Dass die einfache Angabe der harten Körner beim Abschluss des Keimversuches, ohne Einrechnung eines bestimmten Teiles derselben in die Keimfähigkeit, eine ganz ungenügende Charakterisierung des Saatgutes enthält, geht schon daraus hervor, dass auch bei anderen Sämereien, z. B. Gemüsesamen, Industrie- und Handelsgewächsen, die Anzahl der gesundbleibenden Samen beim Abschluss des Keimversuches angegeben wird. Es ist aber ein grosser Unterschied zwischen den gesundbleibenden Samen einer Kleeart auf einer mehrjährigen Futteranlage, und den gesundbleibenden Samen irgend einer einjährigen Kulturpflanze, deren nachkeimende Samen vielleicht erst nutzbar werden, wenn die Kultur den Acker bereits verlassen hat. Ferner darf nicht vergessen werden, dass in manchen Jahren, besonders bei der Luzerne, die Hartschaligkeit ganz regelmässig in sehr hohem Grade auftritt und 40–50 % erreicht. In solchen Fällen wäre es ganz widersinnig, ein solches Saatgut, das infolge

* A. Grisch und G. Lakon: "Die Keimprüfung der Weymouthskiefern-samen" im *Landw. Jahrbuch der Schweiz*, 1923.

W. Kinzel: "Anpassung der Samen an klimatische Einflüsse (bis zur völligen Umkehr des Keimverlaufes)." In *Praktische Blätter der Bayrischen Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz*, 1924, Heft 1.

† J. Hojesky: "Über hartschaliges Kleesaatgut." In *Zeitschrift für das Landw. Versuchswesen in Österreich*, Heft 7–12, 1921.

grosser Hartschaligkeit in der vorgeschriebenen Keimdauer nur etwa 40–50 % tatsächlich gekeimter Samen liefern kann, gleich zuhalten einem Saatgut, das als mehrjähriges Saatgut infolge seines Alters auch nur 40–50 % Keimfähigkeit erreicht.

Es ist also die Forderung, einen ganz bestimmten Teil der harten Körner zur tatsächlichen Keimfähigkeit einzurechnen, berechtigt. Die Grundsätze, nach welchen bei dieser Anrechnung bei jeder einzelnen Art vorzugehen ist, bedürfen noch einer Revision. Dass die Einrechnung der Hälfte der harten Körner bei der Luzerne und eines Drittels beim Rotklee nach den bisherigen Untersuchungen annähernd den Tatsachen entspricht, kann bereits jetzt als erwiesen betrachtet werden. Wie die hartschaligen Körner bei Weissklee, Bastardklee, Wundklee, Schotenklee, Sunptschotenklee und Hopfenklee zu bewerten sind, bedarf noch des experimentellen Beweises.

BRUCHKÖRNER.

Nach den technischen Vorschriften des Verbandes landw. Versuchsstationen im Deutschen Reiche sind bei der Bestimmung der Reinheit (und damit auch bei der Bestimmung der Keimfähigkeit) "äusserlich verletzte oder vollständig verkümmerte echte Samen, sofern sie unzweifelhaft zur Keimung als unfähig erkannt werden können" auszuschalten. Nach dem Methodenbuch des Verbandes der landw. Versuchsstationen in Österreich sind "verletzte, sowie stark verschrunpfte Körner der zu untersuchenden Samenart, sofern diese unzweifelhaft als unkeimfähig erkannt werden können" auszuschalten.

Nun kommt es in manchen Jahren vor, dass besonders beim Rotklee und Wundklee, seltener bei der Luzerne, und beim Hopfen-Klee Warenposten zur Untersuchung kommen, welche einen sehr hohen Prozentsatz von Körnern enthalten, welche nur sehr geringe Druschverletzungen aufweisen. Wenn man nun aus solchen Warenposten Körner auswählt, die nur ganz wenig verletzt sind, denen also ein kleines Stück der Samenschale oder die Spitze eines Keimblattes fehlt, und zur Keimung auslegt, so kann man beobachten, dass diese Samen gesunde Keimlinge liefern und, wenn man dieselben auf Tonschalen mit Erde nach gärtnerischer Methode umpikiert, sich zum grössten Teile regelrecht zu normalen Pflanzen entwickeln. Man kann sogar noch weiter gehen und solche Samen, die eine wesentlich grössere Druschverletzung aufweisen, denen die ganze obere Hälfte beider Keimblätter fehlt, der gleichen Behandlung unterwerfen. Auch von diesen Keimlingen kann sich ein beträchtlicher Teil weiter entwickeln.

Neben diesen Samen, bei denen also schon bei der Auszählung die Bruchverletzung zu sehen ist, kommen noch Verletzungen vor, welche erst während der Quellung im Keimbett sichtbar werden (sogenannter "innerer Bruch"), bei denen also der Keimling zerfällt. Für diese Art von zerbrochenen Keimlingen haben die technischen Vorschriften folgende Norm vorgesehen: "Zerbrochene Keime gelten als ungekeimt, sofern beide Kötyletonen im Keimbett abfallen; der Verlust eines der Keimblätter wird als belanglos angesehen. Keime, deren Würzelchen abgebrochen sind, gelten als gekeimt, wenn sich bis zum Abschlussstage eine oder mehrere Adventivwurzeln ausbilden."

Diese Richtlinien können für die Behandlung jener gebrochenen Keimlinge als richtig gelten, bei denen die Bruchverletzung erst im Keimbett sichtbar wird. Wenn wir aber jene Körner betrachten, bei denen eine Verletzung schon äusserlich sichtbar ist, müssen wir sagen, dass durch ihre Ausschaltung von den einzukeimenden Samen ein Fehler begangen wird; denn sie können sich ebenfalls zu gesunden Keimlingen entwickeln, denen nur ein geringer Teil eines oder beider Kötyletonen fehlt. Nun ist es aber äusserst schwer, eine feste Grenze zu ziehen, zwischen jenen gebrochenen Körnern, deren Verletzung den Keimling in seiner Entwicklung nicht schädigt, und jenen, die infolge ihrer Verletzung schwächliche Pflanzen liefern, die später in der Entwicklung zurückbleiben und schliesslich zugrunde gehen. Aus diesem Grunde erscheint es angezeigt, eine unzweideutige Norm aufzustellen, welche besagt, dass *all*

Kleesamen, die irgend eine äusserlich wahrnehmbare Verletzung zeigen, sowohl bei der Reinheitsbestimmung, als auch bei der Keimfähigkeitsprüfung ausschalten sind, obwohl wir wissen, dass ein Teil derselben entwicklungsfähige Keimlinge zu liefern imstande ist.

Dennach können wir die Bestimmung der technischen Vorschriften, dass "Keime, deren Würzelchen abgebrochen sind, als gekeimt gelten, wenn sich bis zum Abschlusstage eine oder mehrere Adventivwurzeln ausbilden" als zutreffend bezeichnen. Nur die Bestimmung bezüglich der Ausschaltung der schon äusserlich sichtbar gebrochenen Kleesamen müsste etwas präziser gefasst werden, etwa so, dass statt: "äusserlich verletzte oder vollständig verkümmerte echte Samen, sofern sie, etc." gesagt wird, dass "äusserlich verletzte echte Samen *ohne Ausnahme*, vollständig verkümmerte nur, sofern sie unzweifelhaft als zur Keimung unfähig erkannt werden können," auszuschalten sind.

Wir können also nach den bisherigen Untersuchungen bloss sagen, dass, soweit die Versuche von B. Steglich in Frage kommen, von den hartschaligen Rotkleeamen ein unbestimmter Teil innerhalb absehbarer Zeit (d.i. bei den Versuchen Steglichs längstens 14 Monate) nachkeimt, und ein noch kleinerer Teil hievon nutzbare Pflanzen liefern kann. Ähnliche Resultate haben die methodisch ähnlich durchgeführten Freilandversuche von Hojesky ergeben.

Als wichtigstes positives Resultat von allgemein wissenschaftlicher und praktischer Bedeutung in dieser Frage ist die Feststellung Hojeskys, dass durch eine 5-tägige Erwärmung der hartschaligen Luzernesamen im trockenen Erdboden während des Sommers auf 40–50 Grad Celsius die Hartschaligkeit vollständig, beim hartschaligen Wundklee zur Hälfte aufgehoben werden kann.

Wie sich die übrigen hartschaligen Kleearten anderen Faktoren gegenüber verhalten, hauptsächlich gegenüber der feuchtkühlen Lagerung während einer längeren Zeit, ferner gegenüber der zerstörenden Einwirkung der Temperatur- und Feuchtigkeitsschwankungen und der Bodenorganismen auf die Samenschale, bleibt noch zu untersuchen.

Der Nachweis des Einflusses der Bodenwärme auf die Hartschaligkeit der Luzerne und des Wundklee durch Hojesky zeigt, dass ähnliche Einwirkungen auch von anderen Faktoren in längerer Zeitdauer zu erwarten sind. Diesbezügliche Versuche sind noch ausständig.

Da nach den Versuchen von Hojesky beim Rotklee die hartschaligen Körner zu $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ nachkeimen, bei der Luzerne die Hälfte, so erscheint der Vorgang der Wiener Anstalt, diese Anteile der hartschaligen Körner in die Keimfähigkeit einzurechnen, begründet. In welcher Weise die hartschaligen Körner bei den übrigen Kleearten zu bewerten sind, muss erst durch besondere Versuche erwiesen werden, keinesfalls können sie aber ganz vernachlässigt oder so behandelt werden, dass der Samenhändler die hartschaligen Körner bei diesen Arten selbst in Rechnung stellt, wie es ihm eben behagt.

Bezüglich der Bruchkörner erscheint es notwendig, äusserlich sichtbaren Bruch *vollständig auszuschalten*, obwohl dieser Vorgang nicht ganz zutreffend ist, aber eine eindeutige Vorschrift beinhaltet, und gebrochene Keimlinge im Keimbette nur dann als gekeimt gelten zu lassen, wenn nur ein Keimblatt fehlt, oder das abgebrochene Würzelchen bis zum Abschlusstag durch Adventivwurzeln ersetzt wurde.

Herr Lafferty bemerkte zu dem letzten Paragraphen, in welchem angeführt ist, dass, falls beide Keimblätter einer Pflanze gebrochen seien, der Same nicht als keimfähig gerechnet werden dürfe. Versuche an seiner Anstalt hätten gezeigt, dass auch, wenn beide Keimblätter fehlten und nur die Knospe

unbeschädigt sei, der Same in manchen Fällen keimen könne. Professor Voigt illustrierte an einer Tafel, dass das Keimen von der Stelle des Bruches abhängig sei.

Herr Dorph-Petersen und *Herr Anderson* waren darüber einig, dass zerbrochene Keimlinge als "tote" zu betrachten seien, und *Herr Lafferty* war der gleichen Meinung wie die genannten Herren, dass der keimfähige Prozentsatz solcher Keimlinge sehr klein sei.

Herr Fleischner (der Abgeordnete der Tschechoslowakischen Samenhändler) und *Dr. Chmelar* traten der Frage vom kaufmännischen Standpunkt aus näher. Sie waren der Meinung, dass der Prozentsatz der keimfähigen Körner und derjenige der harten je für sich in dem Untersuchungsbericht angegeben sein müsse.

Herr Devoto erklärte, dass zu grosse Feuchtigkeit des Keimes oft Ursache des Bruches sei, und *Herr Lafferty* beschrieb die Bruchursache als innere Spannung während des Keimprozesses.

Die Diskussion zusammenfassend betonte *Professor Voigt*, mit Rücksicht auf die grossen Meinungsunterschiede, die Notwendigkeit, eine internationale Norm für die Bewertung harter Körner aufzustellen. Zerbrochene Keimlinge seien von wenig Nutzen in Europa. Er sei mit Herrn Devoto über die Bruchursache einig.

Der Ausschuss der neun Herren, der am Dienstag gewählt wurde, hielt eine lange Abendsitzung, um einen Entwurf für die Statuten der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle auszuarbeiten und andere mit der Arbeit verbundene wichtige Fragen zu besprechen.

Donnerstag, den 10. Juli.

Vormittags-Sitzung.

Dr. Chmelar las seinen Bericht über: "Die Bestimmung der Sortenechtheit im Laboratorium und im Feldbestande" vor.

Die Bestimmung der Sortenechtheit im Laboratorium und im Feldbestande.

VON

DR. FR. CHMELAR,

Vorstand der Sektion für die Samenprüfung der Mährischen landwirtschaftlichen Landes-Versuchsanstalt in Brünn, Čechoslovakei.

1.—Die Bedeutung der Sortenechtheitbestimmung für die Landwirtschaft und für die Ausfuhr.

Bei der Samenprüfung verlangte man bisher ausser Reinheits- und Keimfähigkeitsbestimmung am häufigsten noch die Bestimmung der Echtheit der Art und eventuell die Bestimmung der Provenienz. Die

Pflanzenzüchtung hat aber in den letzten Jahren bei allen Kulturpflanzen und zuletzt auch bei den Futterpflanzen so grosse Fortschritte gemacht, dass im Ackerbau, Gartenbau und auch auf den Dauerfütterflächen (Wiesen und Weiden) vorherrschend die gezüchteten Sorten oder bewährten Landsorten zum Anbau benützt werden.

Will der Landwirt nur gezüchtete Sorten, welche sich durch ihre biologischen Eigenschaften für seinen Standort und für von ihm beabsichtigte Zwecke am besten eignen, benützen, so ist er dazu gezwungen, bestimmte bewährte Sorten und eine Garantie der Sortenechtheit zu verlangen.

Damit man die Eigenschaften der Sorten feststellen könne, hat sich die "Sorten- und Saaten-Anerkennung" auf dem Felde bei dem Züchter entwickelt. Dieselbe ist in Deutschland seit dem Jahre 1897 (bei der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft in Berlin, bei den Landwirtschaftskammern oder bei den Versuchsanstalten einzelner Staaten), weiter in Oesterreich (Oesterreichische Gesellschaft für Pflanzenzüchtung und Deutsche landwirtschaftliche Gesellschaft für Oesterreich) eingeführt. In Ungarn ist seit dem Jahre 1915 die Anerkennung von gezüchteten Sorten und deren Prüfung für die Aufnahme in das Hochzuchtregister eingeführt und wird dieselbe von der Versuchsanstalt in Magyarorvár durchgeführt. In der Schweiz sind mit der Anerkennung seit dem Jahre 1915 die Versuchsanstalten beauftragt. In den Vereinigten Staaten von Nordamerika ist die Saatenanerkennung bei Kartoffeln in dem Staate Wisconsin eingeführt. In den letzten Jahren (im J. 1922) hat auch Frankreich die Sortenanerkennung vorläufig nur für den Weizen eingeführt.

In der Čechoslovakie besteht ein Gesetz über die Saatenanerkennung und Sortenprüfung vom 17. März 1921, Nr. 128. Durch dieses Gesetz wird die staatliche Anerkennung von gezüchteten Sorten und die Erteilung des Rechtes eine Sorte als "Original" zu bezeichnen geregelt. Die Durchführung der Saatenanerkennung und der Sortenprüfung durch Feldversuche wird durch dieses Gesetz genau festgesetzt. Bemerkt sei noch, dass die Saatenanerkennung in der Čechoslovakie schon früher eingeführt wurde (in Mähren seit dem Jahre 1907, in Böhmen seit dem Jahre 1910).

Bei der Sorten und Saatenanerkennung ist es besonders wichtig, die Sortenechtheit festzustellen und zwar sowohl auf dem Felde bei der Feldbesichtigung, wie an den von der Ernte zwecks Analyse eingesandten Körner- oder Knollenproben.

In unserer Versuchsanstalt in Brünn gelangen zur Begutachtung zwecks Saatenanerkennung jährlich bis 1000 Proben. Für die Abnehmer von Originalsaatgut dient als Garantie der Sortenechtheit in der Čechoslovakie noch der Umstand, dass jeder Sack von Originalsaatgut mit der Plombe des Züchters geschlossen sein muss, ausserdem hat bei jedem anerkannten Saatgut der Abnehmer das Recht eine Probe der zuständigen Versuchsanstalt zur Nachkontrolle einzusenden. Die Analyse dieser Kontrollproben geschieht unentgeltlich.

Eine noch grössere Bedeutung hat die Garantie der Sortenechtheit bei der Ausfuhr. In der Čechoslovakie muss nach dem zitierten Gesetze das zur Ausfuhr bestimmte Originalsaatgut, wenn seine Menge 50 q übersteigt, nämlich durch eine staatliche oder Landesanstalt für Samenprüfung plombiert werden. Dadurch ist die Sortenechtheit genügend sichergestellt.

In Dänemark findet eine staatliche Inspektion des zur Ausfuhr bestimmten Saatgutes statt, wenn es vom Käufer verlangt wird, und ein besonderes Regulativ derselben wurde im Jahre 1920 herausgegeben. ("Regulativ for Statens Udsædsinspektions Kontrol med Saaseed, bestemt for Export i 1920.") Geprüft wird ausser anderen Eigenschaften auch die Sortenechtheit und Sortenreinheit. Für die Beimischung von fremden Sorten ist als die grösste zulässige Grenze 1 pro mil. festgestellt. Den Normen nicht entsprechendes Saatgut wird zur Ausfuhr nicht zugelassen.

Erwähnt sei noch die Saatgutbezeichnung, welche in Schweden von der Kontrollabteilung des Vereines für Pflanzenzüchtung in Svalöf bei dem durch die "Allgemeine schwedische Saatgut A.G." gelieferten Saatgut durchgeführt wird. Diese Bezeichnung ist seitens des Ministeriums für Landwirtschaft, welches die genannte Gesellschaft unterstützt, verordnet worden. Jeder Sack ist mit einem Spitzzettel mit Qualitäts- und Sortenangabe versehen und ein gleicher Zettel befindet sich auch in dem plombierten Sacke.

II.—*Einige zur Bestimmung der Sortenechtheit benützte Methoden.*

In diesem Referate kann ich wegen Zeitmangels die Methoden zur Bestimmung der Sortenreinheit nicht eingehend behandeln. Ich will deshalb in erster Linie an einige, in unserer Anstalt benützte Methoden aufmerksam machen. Diese Methoden wurden von mir nachgeprüft und ihre Brauchbarkeit bestimmt. Besonders werde ich diejenigen Kulturpflanzen berücksichtigen, die bei uns oft geprüft werden. Die Benützung der Precipitinmethode (biologisches Eiweissdifferenzierungsverfahren) befindet sich für die Zwecke der Sortenbestimmung in den Anfängen, deshalb lasse ich sie unberücksichtigt.

(1) *Zucker- und Futterrübe (Beta vulgaris)*.—Am häufigsten kommt die Feststellung der Sortenechtheit oder Sortenreinheit bei der Futter- und Zuckerrübe vor. In unserer Anstalt wird zur raschen Unterscheidung der Futterrübensamen von dem Samen der Zuckerrübe die von Dr. H. Pieper angegebene Methode benützt (*Zeitschrift des Vereines der deutschen Zuckerindustrie* 1919).

Nach dieser Methode unterscheidet man die Samen der farbigen Futterrüben von den Samen der Zuckerrübe nach der *Farbe der Keimlinge*.

Zur Erzielung möglichst deutlicher Unterschiede in der Färbung der Keimlinge wird der Versuch bei einer *Temperatur von 15° C. und bei zerstreutem Tageslicht* (bei einem Nordfenster) durchgeführt. Die *angegebene Temperatur muss eingehalten werden*. Zur Ankeimung verwendet Pieper viereckige Kästen aus Blech, welche man bis 1 cm. unter den Rand mit vorher angefeuchtetem feinen Flussand oder feuchter dunkler Gartenerde füllt. Von der dunklen Erde heben sich die Farben der Keimlinge besser ab. In den Sand oder die Erde werden mit einer Schablone sechzig 2 cm. tiefe und je 2·5 cm. voneinander entfernte Löcher gedrückt. In die beiden äusseren Querreihen werden Knäule einer als echt und rein bekannten Zuckerrübensaat gelegt, in die restlichen 50 Löcher legt man Knäule von der zu prüfenden Samenprobe. Hierauf werden die Löcher geschlossen und der Kasten mit einer farblosen Glasplatte bedeckt.

Nach etwa 8 Tagen erscheinen die Keimlinge an der Oberfläche. Sobald sie an den Glasdeckel stossen, wird dieser entfernt, damit sich die Pflänzchen frei entfalten können. Nach Bedarf werden dann die Kästen gewässert. In etwa 14 Tagen kann der Abschluss des Versuches erfolgen. Wenn die Temperatur tiefer war als 15° C., muss man noch warten, bis die Keimlinge etwa 2 cm. hoch über der Erde stehen, längstens 3 Wochen. *Bei höherer Temperatur als 15° C. strecken sich die Keime zu schnell, werden sehr lang und fallen leicht um.*

Die zu einem Knäuel gehörenden Keimlinge werden mit den Würzelchen herausgezogen und nach Abwaschen auf eine schwarze Glasplatte gelegt.

Die Stengel der Zuckerrübenkeimlinge sind rosa und grünlich weiss gefärbt. Die Zahl der rosafarbenen Keimlinge überwiegt (80 %) die Zahl der weissstengelligen. Die Anzahl der Knäule, die nur weissstengelige Keimlinge liefern, beträgt nur 8 %. *Die Färbung der rosa Keimlinge wird nach oben zu intensiver, so dass sie unterhalb des Blattansatzes am intensivsten ist.* Der unterirdische Teil des Stengels ist fast farblos.

Die Keimlinge der gelben und orangefarbenen Futterrübensorten sind *ganz gelb oder orange gefärbt*.

Die Keimlinge der roten Futterrübensorten sind karminrot gefärbt, und die Färbung wird *von oben nach unten zu kräftiger, wobei sich die*

Färbung auch auf den in der Erde steckenden Stengelteil erstreckt. (Auf die Wurzel übergeht diese Färbung immer nicht.)

Die weissen Futterrübensorten von ausgesprochenem Futterrübentyp haben ausnahmslos weissstengelige Keimlinge, die sich allerdings von den weissen Zuckerrübenkeimlingen nicht unterscheiden lassen. Da jedoch in reinem Zuckerrübensamen nur vereinzelte Knäule mit ausschliesslich weissen Keimlingen vorkommen (die Mehrzahl ist rosa), so kann man aus dem Auftreten grösserer Menge weisskeimender Knäule mit grosser Wahrscheinlichkeit auf Beimischung von Futterrübensamen schliessen. Dabei sei noch bemerkt, dass die Futterrübenkeimlinge ganz allgemein ein *stärkeres Längenwachstum aufweisen* als die Keimlinge der Zuckerrübe.

Die Keimlinge der weissen Futterrübensorten, die in Form und Zuckergehalt den Zuckerrüben nahe stehen (Lanker Substantia) haben rosa und weissstengelige Keimlinge, und man kann sie von der Zuckerrübe nicht unterscheiden.

Nach den Versuchen des Instituts für Zuckerindustrie in Berlin sind die Färbungen der Keimlinge *fluktuierender Variabilität* unterworfen, so dass Übergänge in der Färbung vorkommen. Ausserdem kommen bei Futterrüben in einer gewissen Menge auch farblose Keimlinge vor.

Vítek ("Věstník I. sjezdu československých botaniků v Praze." Praha, 1923, p. 34) hat durch seine Versuche festgestellt, dass die Unterscheidung der Farben bei der Methode nach Pieper bedeutend erleichtert wird, wenn man die *farbigen*, von Reisk kombinierten *Filter* benützt. Zur Unterscheidung der Zuckerrübenkeimlinge von denen der weissen Futterrüben kann man nach Vítek die verschiedene Intensität der *katalytischen Fähigkeit der Keimlinge* benützen. Nähere Angaben wurden noch nicht veröffentlicht.

In unserer Anstalt in Brünn wird diese von Pieper angegebene Methode sehr oft benützt und dieselbe stellt ein gutes Hilfsmittel dar. Wenn aber die Anstalt die Echtheit oder Reinheit einer bestimmten Sorte beurteilen soll, muss zuerst die Färbung der Keimlinge dieser Sorte genau bekannt sein. Dies ist nur dann möglich, wenn man sich diese Sorte direkt beim Züchter besorgt und untersucht. Es wird aber noch nötig sein durch Feldversuche festzustellen, inwieweit die Färbung konstant bleibt, und ob und wie oft die Übergangsformen auftreten. Da es sich um einen Fremdbefruchter handelt, kommen auch bei Züchtern zuweilen die Folgen einer Fremdbestäubung vor.

Bei der Bestimmung der Sortenreinheit durch einen Feldversuch ist es nötig, genau die Zahl der einzelnen Typen festzustellen. Dies geschieht auf einer besonderen Parzelle, wo man jeden Knäuel separat einsetzt, damit das ursprüngliche Verhältnis der Typen erhalten bleibe und nicht durch Vereinzeln der Rüben verschoben werde.

Ausserdem muss man die Pflanzen gleich wie in einer normalen Feldkultur einsetzen, damit man normal entwickelte Wurzel für die chemische Feststellung des Zucker- und Trockensubstanzgehalte erhalte. In der Čechoslovakei benützt man für Zuckerrüben und Futterzuckerrüben 45 - 30 cm., für Futterrüben 50 ± 35 cm. Wenn der Zuckergehalt durch heisse wässrige Digestion mit einer Genauigkeit von 0.1 % festgestellt werden soll, so ist es nötig nach den Versuchen der Versuchsanstalt für Zuckerindustrie in Prag 3 - 40 mit der Perner-Staněkschen Rübenreihe zerkleinerten Rüben zu analysieren, wobei man eine vier-normale Breimenge benützt (Cukrovnické Listy 1909/10, S. 461; deutsch in Blätter für Zuckerindustrie, 1909/10, S. 625).

Die für die Probe bestimmten Pflanzen sollen aus vollem Feldbestande genommen werden.

Zur Bestimmung der Zucker- und Futterrübensorten muss man noch genau den Charakter des Blattwerkes kennen. Eine Systematik der Futterrübensorten und ihrer Eigenschaften gibt zum B. Rümker an (K. v. Rümker: "Über Sortenauswahl bei Hackfrüchten und Hülsenfrüchten und die Methodik der Sortenprüfung." 5. Ausg. Berlin, 1923).

(2) *Kreuzblütler*.—Für die Bestimmung, ob die Probe einer weiss- oder gelbfleischigen Sorte angehört, wird in Dänemark die Methode von Dr. Hallquist benützt. Man lässt die Pflanzen sich *im Dunkeln* entwickeln bis zur Entwicklung der Keimblätter und je nach dem, ob diese zitrongelb oder orangegelb gefärbt sind, kann man bestimmen, ob sie zu einer weissfleischigen, gelbfleischigen Sorte oder einem Bastarde gehören. Nähere Angaben über diese Methode konnte ich nicht feststellen (das angegebene zitiere ich nach einem Bericht von K. Dorph Petersen).

(3) *Die Kartoffeln*.—Die Bestimmung der Sorte bei den Kartoffeln ist schwierig, da die Anzahl der Sorten sehr gross ist und beständig wächst und weiter, weil eine ganze Reihe von Sorten nahe verwandt ist.

Ein sehr gutes Hilfsmittel ist die in der letzten Zeit durchstudierte Färbung der im *zerstreuten Tageslicht erwachsenen Keime* oder *Lichtkeime* (Snell'sche Methode; siehe K. Snell, "Kartoffelsorten." 2 Aufl. Berlin, 1922).

Snell benützte zur Unterscheidung der Kartoffelsorten die Farbe der im zerstreuten Licht erwachsenen Keime. Diese Keime sind kurz, etwa 1 cm. lang, der untere Teil ist stark angeschwollen. Dieser Teil trägt die Wurzelanlagen und ist fast immer violett gefärbt. Bei den rein grünen Keimen ist dieser Teil von unbestimmt dunkler Färbung, bei allen anderen ist er rot oder blau violett. Nur die Wurzelspitzen sind im allgemeinen ungefärbt. Der auf den breiten Unterteil aufgesetzte dünne Oberteil ist unten stets grün. *Nur die Spitze dieses Oberteiles ist verschiedenartig gefärbt und zwar entweder hellgrün, dunkelgrün, rotviolett oder blauviolett.* Man unterscheidet also am Keim, der in diffusem Licht erwachsen ist, drei Farbzonen: Die Spitze, den Mittelteil und den Unterteil. Je schwächer das Licht ist, desto länger der Keim. Der grüne Farbstoff wird in der Dunkelheit überhaupt nicht gebildet. Das Anthocyan entsteht aber auch im Dunkeln. Der Farbstoff verteilt sich aber im Dunkeln auf den sehr gestreckten Unterteil der Keime und erscheint dann heller. Der Mittelteil ist im Dunkeln ebenfalls stark gestreckt, bleibt aber farblos. Die Spitze, die aus den Blättchen des Vegetationspunktes gebildet wird, entwickelt sich im Dunkeln nur sehr wenig und ist nur sehr schwach gefärbt. Die Intensität der Färbung im Licht ist einer teilweisen Schwankung unterworfen. Die rotviolette Färbung wird bei starkem Licht dunkler, meist rotblauviolett, dagegen bei schwächerem Licht deutlich rotviolett ausgebildet. *Man muss deshalb die Farbe der Keime auf der dem Lichte abgewendeten Seite der Knolle beobachten.* Dunkelgrüne Färbung an der Spitze kann bei schwachem Licht durch Ausbleiben der Chlorophyllbildung rotviolett erscheinen. Grüne Färbung wird bei starkem Licht dunkelgrün, bei schwachem Licht hellgrün bis gelbgrün. Für die Praxis unterscheidet Snell nur drei Gruppen von Lichtkeimen, die deutlich erkennbar sind:—

(1) *hellgrüne*, die höchstens am Grunde eine undeutliche dunkle Färbung aufweisen.

(2) *rotviolette*, die ausser mehr oder weniger grünem vor allem rotvioletten Farbstoff aufweisen; hierzu würden auch die purpurroten Keime von *Mirabilis* zu rechnen sein.

(3) *blauviolette*, bei denen nur das Mittelstück grün, Spitze und Basis aber dunkelblauviolett gefärbt sind.

Snell hat bei einer grossen Anzahl von Sorten die Farbe der Lichtkeime festgestellt und diese Sorten dann in einer Liste in drei Gruppen eingeteilt:—

(I) *Lichtkeime hellgrün, am Grunde undeutlich dunkel.* Zu dieser Gruppe gehören vorwiegend frühe und mittelfrühe Sorten. Snell gibt für diese Gruppe 26 Sorten an.

(II) *Lichtkeime mehr oder weniger rotviolett.* Für diese Gruppe gibt Snell 106 Sorten an.

(III) *Lichtkeime blauviolett.* Zu dieser Gruppe gehören 50 Sorten.

Die im Dunkeln erwachsenen Keime sind je nach der Sorte verschieden dick. Dünne Keime haben z. B. Nieren, dicke Keime dagegen z. B. *Parnassia* und *Deodara*.

Die Snellsche Methode benützt unsere Anstalt mit gutem Erfolg. Sie erfordert natürlich eine gewisse Übung besonders bei grüner Färbung.

Die in der Cechoslovakiei oftgebauten Frühkartoffeln "Gipfler" haben an der Spitze eine typische dunkelrotviolette Färbung (etwas ins Blaue übergehend), aber die *Basis hellgrün*. Wo die Färbung der Lichtkeime nicht genug entscheidend ist, wird als ein Hilfsmittel die Farbe der im Dunkeln erwachsenen Keime benützt (nach *Vilmorin*).

Auch bei der Snellschen Methode wird es für ihre praktische Benützung nötig sein aufs genaueste die Färbung der Keime bei allen gezüchteten Sorten festzustellen, wie es Snell bei den deutschen und einigen fremden Sorten durchgeführt hat. Ausserdem wird es nötig sein festzustellen, ob die Färbung konstant bleibt, und ob bei derselben Sorte Übergänge auftreten. Diese Versuche sind an unserer Anstalt im Gange.

Snell hat eine Systematik der Kartoffelsorten (allgemeine und spezielle Sortenkunde) in der angeführten Schrift ausgearbeitet. Dabei hat er auch die früheren Arbeiten berücksichtigt.

Er hat die Kartoffelsorten in Typen nach ihren oberirdischen Teilen (Staudentypus) und auch nach ihren Knollen (Knollentypus) geteilt. Für eine annähernde Sortenbestimmung hat er eine Bestimmungstabelle zusammengestellt. Als wichtigste Unterscheidungsmerkmale führt er in dieser Tabelle die Farbe der Schale, die Farbe des Fleisches, die Form der Knollen, die Farbe der Lichtkeime und die Blütenfarbe an. Teilweise gibt er auch die Kochfähigkeit an. Alle Eigenschaften der Knollen und der Stauden werden kritisch behandelt. Bei der Knollenform betrachtet er das Verhältnis der Länge zur Breite des Umrisses (Umrissform) als entscheidend und gibt 6 Typen von Knollenformen an. Für die Farbe der Schale führt er die farbigen Typen an und betont, dass die Intensität der Färbung (lichter oder dunkler) von der Bodenart abhängig ist. Für die Fleischfarbe führt er farbige Tafeln an, wobei er aber aufmerksam macht, dass unreife Knollen von gelbfleischigen Sorten eine bedeutend hellere Farbe haben, dass die Intensität der Farbe mit dem Reifungsprozesse und mit der Lagerung zunimmt, und dass die im Lichte schwach grün gewordenen Knollen den Eindruck einer schwachen Gelbfärbung des Fleisches erwecken.

Den Stengel beurteilt er nach der Farbe (oft verschieden nach dem Entwicklungsstadium und nach der Sonnenseite), nach dessen Höhe und Dicke.

Bei den Blättern hält er ausser einer vollständigen Beschreibung für ein wichtiges Merkmal bei einigen Sorten die Blattverwachsungen oder Efeublätter, die Stellung des Endblättchens, die Form der Spitze und die Farbe des Blattstieles.

Bei dem Blütenstande hält er bei sonst gleichen Bedingungen die Menge der Blütenstände für ein Sortenmerkmal. Ein gutes Hilfsmittel bei dem Blütenstande ist das Auftreten von Hochblättern.

Die Blüte ist ein sehr wichtiges Hilfsmittel zur Unterscheidung der Sorten und, Snell führt deshalb die Typen der Blüte in einer farbigen Tafel an. Es kommt hauptsächlich die verschiedene Form und Länge der Kelchzipfel in Betracht. Die durchschnittliche Grösse der Blüten verschiedener Sorten (gemessen von der Spitze eines Blütenzipfels durch die Mitte der Blüte nach der gegenüberliegenden Einbuchtung) ist charakteristisch. Die Farbe der Blüten soll man im Schatten beobachten. Auch die Form der Strahlen des Saftmales auf den Blütenblättern ist charakteristisch. Die äusseren oder die inneren Doppelkronen sind auch ein gutes Hilfsmittel. Bei den Staubbeuteln ist die Neigung zum Spreizen oft charakteristisch. Die verschiedene Form des Griffels ist jedenfalls als Sortenmerkmal zu verwenden.

Aus den biologischen Merkmalen führt er hauptsächlich die Reifezeit an.

Vilmorin ("Catalogue méthodique et synonymique des principales Variétés de Pomme de terre." Paris, 1902) benützt zur Bestimmung der Kartoffelsorten diese Eigenschaften:—

- (1) die Farbe der Knollen,
- (2) die Form der Knollen,
- (3) die Farbe der Keime,
- (4) die Farbe des Fleisches,
- (5) die Farbe der Blüten.

Die Farbe der Keime teilt er in violett, weiss, und rosa ein, und zwar versteht er darunter die Farbe der *im Dunkeln erwachsenen Keime*.

Fitch ("Identification of Potato Varieties." Iowa State College of Agriculture. Ext. Bull. Nr. 20, 1914) benützt zur Beschreibung von amerikanischen Sorten die Form und die Farbe der Knollen und Augen, die Farbe der Keime und der Würzelchen, des Stengels, der Blätter und der Blüten.

Stuart ("Group Classification and Varietal Description of some American Potatoes." U.S.A. Dep. of Agr. Bull., Nr. 176, 1915) behandelt als Hauptunterscheidungsmerkmal die Knolle mit den im Dunkeln erwachsenen Keimen.

Klein (Ill. landw. Zeitung, Bd. 43, 1923, S. 79) hat noch weitere Details, welche man zur Unterscheidung der Sorten benützen kann, an den Blättern festgestellt. Es sind dies die *Mittelblätter*, welche sich zwischen je zwei Fiederblättchen befinden, Spitzenmittelblätter, welche zwischen dem endständigen Spitzenfiederblatt und dem ersten Fiederblättchenpaar vorkommen, weiter *Achsenblätter*, die in dem Scheitelpunkt des Winkels, der von der Blattachse und den Fiederblättchen erster Ordnung gebildet wird, stehen und schliesslich die Fiederblättchen zweiter Ordnung (Abspaltungen).

Staudte (Ill. Landw. Zeitung, Jhrg. 43, 1923, S. 411) hat im Innern der Fruchtknoten bei den Längsdurchschnitten einzelner Blüten bei Sorten mit farbigen Schalen (rot, violett) Konturen oder Punkte der gleichen Farbe festgestellt.

Parow (Zeitschrift für Spiritusindustrie, Jhrg. 45, S. 103, 1922) hat durch neue Untersuchungen die Angaben von Saare (1897), dass die Menge von grossen Stärkekörnern eine Sorteneigenschaft ist, bestätigt und das Verhältnis von grossen, mittleren und kleinen Stärkekörnern bei einer Reihe der heutigen Sorten festgestellt. Seinem Mitarbeiter Prof. Lindner in Berlin ist es gelungen durch eine besondere Präparationsmethode den Stand der Stärkekörner mikrophotographisch darzustellen.

Volkart (Landw. Jahrbuch der Schweiz, 1922) führt eine objektive Beschreibung der Knollenform auf Grund der relativen Breite und relativen Dicke ausgedrückt in Prozenten der Länge, welche durch Messungen an der breitesten Stelle der Knolle festgestellt wird, an.

Für die Bestimmung der Echtheit von Kartoffelsorten braucht man vor allem eine Sammlung von Knollen der neueren Sorten, weiter Herbarien mit Blättern und Blüten, eventuell eine Sammlung von getrockneten Blüten mit gut erhaltener ursprünglicher Farbe. Für die Bestimmung durch einen Vegetationsversuch ist es nötig im agrobotanischen Garten wenigstens die wichtigsten und typischen Sorten anzubauen. Dabei muss man darauf achten, dass man nur gesunde Knollen zur Saat verwendet und den Boden entsprechend vorbereitet, damit man einen normalen Wuchs und normales Aussehen erhält.

(4) *Die Getreidearten.* Bei den Rüben und Kartoffeln unterscheiden sich die Sorten häufig durch morphologische Eigenschaften. Bei den Getreidearten ist dagegen die Züchtung schon soweit vorgeschritten, dass eine ganze Reihe von Sorten vorkommt, welche sich nur durch biologische oder physiologische Eigenschaften, wie durch die Schnelligkeit der Entwicklung, Vegetationsdauer, Empfindlichkeit gegen Krankheiten, Auswinterung und Lagerung, chemische Zusammensetzung u.

ähnll., unterscheiden. Es ist schwierig diese Eigenschaften festzustellen, und es ist dazu eine grosse Erfahrung und eine Reihe von sorgfältigen Versuchen nötig.

Die Präcipitinreaktion hat sich für die Unterscheidung von *verwandten* Linien bei Getreide als unbrauchbar erwiesen, da sie bei genetisch verwandten Formen ergebnislos geblieben ist. Ein weiterer Umstand erschwert die Sortenbestimmung, nämlich der, dass bei Bastarden Formen auftreten, von welchen wir oft nicht mit Sicherheit sagen können, ob es sich um Aufspaltung oder um eine Beimischung handelt.

Bei den an Fremdbefruchtung angewiesenen Pflanzen (Roggen) sind wieder die Formen unbeständig und wechselnd. In der letzten Zeit macht man Versuche zu einer Linienmischung zurückzukehren (Linienmischungen waren die ursprünglichen Landsorten), natürlich zu künstlichen Populationen, welche aus mehreren individuell gezüchteten und gegenseitig sich ergänzenden Linien von gleicher Reifezeit zusammengestellt wären. Diese Umstände und die grosse Anzahl immer neu auftretenden Sorten erschweren sehr die Bestimmung der Echtheit und Reinheit der Sorte bei Getreide.

In dieser kurzen Übersicht kann ich nicht auf alle Fragen eingehen, und ich werde mich an die Betonung einiger wichtigeren Tatsachen und zwar nur bei den Hauptgetreidearten der Mitteleuropa: Weizen, Gerste, Roggen und Hafer beschränken.

Kritische Bemerkungen zur Bestimmung von Getreidesorten und über abweichende Formen und Beimischungen bei den Getreidearten haben *Fruwirth* ("Die Saatenanerkennung," II. Aufl., Berlin, 1922) und der *Referent* (Chmelar: "Zkoušení odrůd obilních." Praha, 1924) zusammengestellt. Hier mache ich deshalb nur darauf und auf die in diesen Schriften angegebene Literatur aufmerksam.

Percival ("The Wheat Plant." London, 1921) hat eine Monographie über Weizen; *Zade* ("Der Hafer." Jena, 1918) über Hafer; *Quante* ("Die Gerste." Berlin, 1913) über Gerste geschrieben. Eine Gesamtübersicht der Getreidesorten führt *Rümker* an ("Über Sortenauswahl bei Getreide." VI. Aufl. Berlin, 1923), der auch namentlich die *biologischen* und die *wirtschaftlichen* Eigenschaften der Sorten angibt, und *Baummann* (1922).

Beim Weizen hat *Pieper* (*Deutsche landw. Presse*, Jhr. 49, S. 438, 1922) zur Unterscheidung von Sorten die *verschieden starke* und *verschieden schnelle Färbung* der Körner beim Beizen durch ein Quecksilberchlorfenolhaltiges Präparat ("Präparat Nr. 778" von der Firma Ludwig Meyer, Mainz) benützt. Die Körner werden 24 Stunden im Wasser geweicht, dann mit der Bauchseite auf Filtrierpapier, der mit 1 % Lösung des Präparates Nr. 778 angefeuchtet wurde, in eine Schale gelegt. Die Schale wird mit einer Glasplatte bedeckt und nach 6 Stunden wird die Färbung notiert. Es wird nur die Fruchtschale gefärbt. Die Verschiedenheiten in der Färbung sind Sorteneigenschaften und werden nach Pieper durch Provenienz und Alter der Samen nicht beeinflusst. Er unterscheidet diese Farben:

- (1) gelb (= ungefärbt),
- (2) gelb bis hellbraun,
- (3) hellbraun bis braun,
- (4) braun,
- (5) braun bis dunkelbraun,
- (6) dunkelbraun,
- (7) schwarzbraun.

Bastarde haben ungleiche Färbung. Ein Teil färbt sich nach der Vater-, ein Teil nach der Muttersorte. Bei Sorten, welche keine reinen Linien darstellen, färben sich oft nicht alle Körner gleichmässig. Im Jahre 1923 und 1924 habe ich eine Nachprüfung dieser Methode durchgeführt und zwar bei čechoslovakischen Sorten und ich habe dabei konstatiert, dass es besser ist wenn zum Weichen *destilliertes Wasser* benützt wird. Die Färbung geht zwar langsamer vor sich, die *Unterschiede*

sind aber deutlicher, und bei Bastarden ist die gelbe Farbe (ungefärbt) heller :

Von den 47 geprüften (meist tschechoslovakischen) Winterweizensorten haben nach 6 Stunden (im destill. Wasser 24 Stunden geweicht), diese Färbung aufgewiesen :

(1) ungefärbt (nach Pieper "gelb")	-	-	-	-	-	-	-	8 Sorten
(2) hellbraun	-	-	-	-	-	-	-	1 "
(3) braun	-	-	-	-	-	-	-	14 "
(4) dunkelbraun	-	-	-	-	-	-	-	19 "
(5) Farbgemisch	-	-	-	-	-	-	-	5 "

In der letzten (fünften) Gruppe handelt es sich wirklich um Bastarde und die Anzahl der abweichend gefärbten Körner war 25–40 %. Reine Linien haben dagegen sehr einheitliche Färbung der einzelnen Körner gehabt.

Bei denselben 47 Winterweizensorten und bei 14 Sommerweizensorten habe ich die Farbe der *Keimscheide* (*Koleoptile*) beobachtet (*Chmelář*, "Zkoušení odrůd obilních." Praha, 1924). Diese Färbung wurde schon am 4. Tage bei Körnern, die auf Filtrierpapier gelegt am Lichte keimen gelassen wurden, konstatiert und es wurde folgende Färbung der Koleoptile festgestellt :

(1) bei allen Keimen rotbraun	-	-	-	-	-	-	-	11 Sorten
(2) bei allen Keimen ungefärbt	-	-	-	-	-	-	-	33 "
(3) bei einigen Keimen gefärbt, bei anderen ungefärbt	-	-	-	-	-	-	-	17 "

Näheres Studium dieser Frage ist Gegenstand meiner weiteren Versuche.

Kondo (*Landw. Jahrb.*, Bd. 45, 1913, S. 763) in seiner sehr umfassenden Arbeit führt neben anderen zwei wichtige Merkmale, die man zur Unterscheidung von Weizensorten benützen kann, an. Das Weizenkorn ist am Scheitel behaart. *Die Länge dieser Haare* ist nach den Sorten verschieden. Die Länge der Haare ist deshalb ein Sortenmerkmal. Die Fruchtschale von *Triticum*arten besteht aus 4 Schichten und zwar :

- (a) der Epidermis,
- (b) der Mittelschicht,
- (c) Querszellenschicht und
- (d) Schlauchzellenschicht.

Die Mittelschicht ist ein wichtiges Merkmal für die Arten- und Sortenbestimmung, und zwar ist *die Reihenzahl* der dickwandigen, epidermisähnlichen *Zellen in der Mittelschicht* je nach Arten und Sorten verschieden. Zum Beispiel bei *Triticum vulgare* je nach den Sorten eins bis zwei, bei *Triticum Spelta* gewöhnlich Null, manchmal aber eins.

Beim *Roggen* ist die Bestimmung der Sortenreinheit und Sortenreinheit sehr schwierig, da es sich hier um einen Fremdstäuber handelt. Es ist aber wieder die Anzahl der Sorten verhältnismässig klein. Zur Unterscheidung kommen die unsicheren Merkmale: Ährenrichte, Ährenform, Kornform, vorherrschende Kornfarbe, Spindellänge, Art der Begrannung und die biologischen Eigenschaften in Betracht.

Gerste. Als häufigster Fall bei Samenprüfung bei Gerste kommt die Unterscheidung der Körner der zweizeiligen nickenden Gerste (*Hordeum distichum nutans* Schübl.) und der zweizeiligen aufrechten Gerste (*H. d. erectum* Schübl.) vor. Diese Unterscheidung geschieht nach Ausbildung der Kornbasis, nach Form der Basalborsten und Schüppchen (*lodicae*). Die Unterscheidung von *Nutans*- und *Erectum*-Formen ist wegen des Vorkommens von nickenden Gersten mit *Erectum*-Merkmalen und *Erectum*-Gersten mit *Nutans*-Merkmalen wissenschaftlich nicht mehr berechtigt (*Broili, Deutsche landw. Presse*, 1906, S. 658, und *Journal für Landw.* Jahrg. 56, 1908). Auch die Ährenrichte bietet kein genaues Merkmal zur Unterscheidung. Trotzdem bleiben aber diese Merkmale ein wertvolles *praktisches Hilfsmittel*, besonders für einen geübten Fachmann, wenn eine grössere Anzahl von Körnern und Ähren benützt wird.

Noch häufiger ist die Bestimmung der *Typenreinheit bei lockerährigen zweizeiligen Gersten* (H. d. nutans Schübl.) und zwar der Landgersten ("a" Typus) und Chevalier-Gersten ("c" Typus). Dabei dient als hauptsächliches und sicheres Unterscheidungsmerkmal der mittels Mikroskop festzustellende Umstand, dass die Basalborstenhaare bei dem a-Typus einzellig, bei dem c-Typus zwei- und mehrzellig, letztere auch verzweigt sind (Lerner und Holzner, von Ubisch, Ziegler, Fracivith). Eine weitere Unterscheidung nach dem Atterberg-Neegardschen-System auf α , β , γ , δ . Typus ist nach den neueren Arbeiten unsicher (Broili).

Holmgaard (*Tidsskrift for Planteavl*, 27 Bd. 1921) benützt zur Unterscheidung der Sorten bei der nickenden Gerste den *Umriss eines auf die Seite gelegten Kornes*. (Bei Tystofte Prentice verengt sich das Korn regelmässig gegen beide Enden, bei Svalöfer *Gulabyg* verengt sich das Korn gegen die Enden sehr plötzlich.) Ausserdem beschreibt er die *Blätter* in der Zeit knapp vor dem Schossen.

Als Unterscheidungsmerkmal der sechszeiligen Gersten von den zweizeiligen führt Holmgaard den Umstand an, dass bei den mittleren Körnern der sechszeiligen Gerste ihre grösste Breite gegen die Spitze verschoben ist, dagegen bei den zweizeiligen sich in der Mitte befindet. Weiter haben die seitlichen Körner der sechszeiligen Gerste schräge Flächen, die Blätter der sechszeiligen Gerste sind nach dem Auskeimen kurz und breit, wogegen bei der zweizeiligen schmal und lang.

Es ist interessant, dass es gelungen ist, zweizeilige Wintergerstensorten zu züchten, die durch ihre Korngrösse den Braugersten sich nähern (*Tschermak*). Einen Versuch zwei reine Gerstenlinien zu unterscheiden haben Engledow und Wadham durchgeführt (*The Journ. of Agric. Science*, 1923, Vol. XIII., p. 412) und haben dabei u. a. als konstantes Unterscheidungsmerkmal die bei einer Wasserkultur festgestellte Länge der Koleoptile festgestellt.

Die *Hafersorten* kann man leichter nach dem Korn als nach den Rispen unterscheiden. Die Unterscheidung geschieht am besten an dem Aussenkorn, d. i. an dem untersten Korn im Aehren. An diesem ist kennzeichnend die Ausbildung der Basis und der Spitze, die Form des Stielchens, die Begrannung, die Behaarung der Kornbasis, endlich Breite, Länge und Dicke der Frucht und die Gesamtterscheinung derselben, die durch die Grössen-Verhältnisse und die Ausbildung der Spitze bedingt ist (*Böhmer, Broili*).

Bei Spelzenfarben kommen nach Witterungs- und Bodenverhältnissen kleine Veränderungen vor. Es kommen auch Farbenmutationen vor. (*Nilsson-Ehle*).

Schwierig ist die Bestimmung der Zwischenformen zwischen Kultur- und Flughäfer, welche durch spontane Variation oder durch Kreuzung entstehen können.

Holmgaard hat die Farbe des ersten Blattes 8-12 Tage alter Keimpflanzen (bei einer Sorte hat er eine braunviolette Färbung festgestellt) und die Behaarung an den Rändern der niedrigsten Blätter zur Unterscheidung der Sorten benützt.

Jakushkine und Varilor haben bei reinen Linien des Hafers (*Avena sativa*) von Sorten aus West-Russland und Deutschland anatomische Unterschiede und zwar in der mittleren linearen Grösse der Spaltöffnungen (Ref. *Bot. Centralblatt*, Bd. 123, 1913, No. 19, S. 481) gefunden.

III.—Die Hilfsmittel zur Bestimmung der Sortenechtheit und Sortenreinheit.

Für die Bestimmung der Sortenechtheit ist eine Sammlung von Samen, Knollen, Ähren, ein Herbarium der Sorten und ein agrobotanischer Garten der Sorten unentbehrlich (*Sortengarten*).

Est ist am besten das Material für die Sammlungen direkt von dem Züchter, der die betreffenden Sorten züchtet, zu gewinnen, denn in diesem Falle bekommen wir nicht nur garantiert echtes sondern auch typisches Material aus dem ursprünglichen Standorte. Snell hat bei seinen Unter-

suchungen der Kartoffelsorten die einzelnen Sorten direkt bei den betreffenden Züchtern studiert und beschrieben, um ihren richtigen Charakter zu finden.

Bei der Aehrensammlung ist es praktisch, dieselbe so einzurichten, dass aus derselben zugleich die typische Aehrenform von vorne und von der Seite, weiter der Querschnitt der Aehre, der Aehrchentypus, die Spelzenform, das Aussehen des Kornes von der Bauchseite, von der Rückenseite und von der Seite ersichtlich ist.

Die Knollensammlung soll eine grössere Anzahl von typischen ausgereiften Knollen (z. B. in einer Formalinlösung in einem Glaszylinder) und einen typischen Längs- und Querschnitt enthalten.

Das Herbarium hat sich, ausser bei den Futterpflanzen, besonders bei den Kartoffeln für die Bestimmung nach den Blättern, Blüten u. ähnl. bewährt.

Ein Sortengarten ist unentbehrlich und bietet derselbe stets eine Menge von Material zum Studium. Es ist aber nötig, darauf zu achten, dass die Kultur der Feldkultur entsprechend wäre, damit das Aussehen der Pflanzen den Verhältnissen der Praxis entspreche. In dem Jahre 1923 habe ich in dem Sortengarten der Sektion für die Samenprüfung der Mährischen landwirtschaftlichen Landes-Versuchsanstalt in Brünn 801 Sorten von verschiedenen landwirtschaftlichen Kulturpflanzen gehabt. Darin waren alle öchoslovakischen gezüchteten und viele fremde Sorten. Bei allen diesen Sorten werden auch die Hauptentwicklungsstadien vorgemerkt, so dass wir dann zur eventuellen Sortenbestimmung auch die nötigen Angaben über die *biologischen* Eigenschaften besitzen.

Nach dem Gesetze vom 21. März 1921, Nr. 128, ist unsere Anstalt berechtigt und verpflichtet die gezüchteten Sorten zu prüfen, um einen Vorschlag zur Einschreibung in das bei dem Ministerium für Landwirtschaft geführte "Register der bewährten Sorten" geben zu können. Die eingetragene Sorte darf dann als "bewährte Sorte" bezeichnet werden. Es werden deshalb von der Anstalt genaue vergleichende Sortenanbauversuche an verschiedenen typischen Orten ihres Gebietes durchgeführt. Diese Tätigkeit ist eine gute Ergänzung der Prüfungen im Laboratorium und ermöglicht dieselbe eine Beurteilung der Qualität der einheimischen und auch der eingeführten Sorten.

Für die Sortenbestimmung fehlt uns noch ein geeignetes *Handbuch*, wo eine genaue *Beschreibung möglichst aller Sorten* enthalten wäre. Die Sortensystematik ist auch noch nicht vollkommen. Es könnte in dieser Hinsicht einen grossen Fortschritt bedeuten, wenn die Samenkontrollanstalten eine Beschreibung der in ihren Staaten gezüchteten und gebauten Sorten zusammenstellten. In der Čechoslovakei wird dazu schon das Material bei den Sortenanbauversuchen gesammelt, und es werden für die Erleichterung der Beschreibung Tabellen zusammengestellt, wo die Merkmale ziffermässig ausgedrückt sind (nach den Tabellen von Jelinek). An den Fragen der Sortenbestimmung und Sortenbeschreibung wird sehr intensiv seitens der staatlichen Samenkontrollanstalt in Kopenhagen gearbeitet. Auch eine Reihe von anderen Versuchsanstalten (z. B. Berlin-Dahlem, Dresden, Wageningen, etc.) beschäftigt sich mit diesen Fragen. Die Arbeit der einzelnen Anstalten könnte durch *gegenseitigen Austausch des Materials* für die Sortensammlungen bedeutend erleichtert werden. Es kann eine einheimische Anstalt dieses Material bei den einheimischen Züchtern viel leichter gewinnen als eine auswärtige Anstalt.

IV.—Schluss.

Ich glaube, dass die Forderung einer Garantie der Sortenreinheit und Sortenechtheit immer häufiger auftreten wird, da der moderne Landwirt immer mehr und mehr nur die gezüchteten und bewährten Sorten verlangen wird.

Es wird also eine der Aufgaben der Europäischen Vereinigung der Samenkontrollanstalten sein, sich ausser mit den Methoden und Normen für die Samenprüfung auch mit Methoden und Normen für die Bestimmung

der Echtheit, Reinheit und eventuell auch der Qualität der Sorten zu beschäftigen.

Ich möchte die übrigen Kollegen bitten ihre Ansichten und Erfahrungen über diesen Gegenstand auszusprechen, um durch gegenseitigen Austausch der Erfahrungen diese interessanten Fragen zu klären.

Es folgte eine Diskussion über die vielen Bestimmungsmethoden der Pflanzenarten und Sorten, nämlich: die biologische, biometrische, morphologische pathologische, physikalisch-chemische, und über das, was von dem polnischen Delegierten als Bertillon-Methode bezeichnet wurde.

Professor Showky Bakir erwähnte den Nutzen der pathologischen Methode und *Professor Kuleschoff* teilte mit, dass die Unterscheidung zwischen Winter- und Sommerweizen an seiner Station mit Hilfe der Behaarung des ersten Keimblattes der letztgenannten Sorte vorgenommen wurde.

Herr Dorph-Petersen gab eine ausführliche Mitteilung über die Arbeit der Dänischen Staatssamenkontrolle in dieser Hinsicht und bezog sich auf zwei auf Englisch verfasste Broschüren, nämlich: "Danish Experiments in Plant Culture and Details about the Trade in Controlled Danish Seed" und "Some Prominent Danish Varieties and Strains of Agricultural Plants," welche unter die Anwesenden verteilt wurden. Er schlug vor, einen Ausschuss zu bilden, der sich mit den von Dr. Chmelar angeregten Fragen beschäftigen solle.

Professor Kuleschoff legte einen Bericht mit verschiedenen Keimungstabellen samt einer graphischen Darstellung der Standorte der Samen vor und bat um eine internationale Regulierung dieser Fragen. (Zwei Berichte von Herrn Kuleschoff: "Programme and Organisation of, and Results obtained by the Kharkow Seed Testing and Control Station" und "A brief Sketch of the Development and Present Conditions of Seed Control in the Ukraine"; und ein Bericht von Professor Issatschenko: "Essais de Semences dans la Russie" werden in dem "International Review of the Science and Practice of Agriculture"—Rom, publiziert werden.)

Herr Brown sprach einen ähnlichen Wunsch aus. Im Zusammenhang mit dieser Frage müsse eine Kontraktformel ausgearbeitet werden, zufolge welcher der Vorsteher der offiziellen Samenprüfungsanstalt des betreffenden Einfuhrlandes in Fällen von Nichtübereinstimmungen zum Schiedsrichter ernannt werden solle.

Professor Munn las seinen Bericht über: "Die Arbeit der Vereinigung der offiziellen Samenanalytiker in Nordamerika" (siehe den englischen Vortrag Seite 110-112) vor.

Dr. Gentner hielt danach einen mit Lichtbildern illustrierten Vortrag über: "Die Feststellung von Pflanzenkrankheiten, die vom Saatgut ausgehen."

Die Feststellung von Pflanzenkrankheiten, die vom Saatgut ausgehen.

G. GENTNER, München.

Es ist eine wichtige Aufgabe der Samenkontrollanstalten, neben der Prüfung der Reinheit und Keimfähigkeit auch den Gesundheitszustand des Saatgutes zu untersuchen. Die Schädlinge und Krankheitserreger können an den Sämereien nachgewiesen werden bei der Prüfung der Reinheit, bei der Prüfung der Keimfähigkeit und durch besondere Methoden.

Bei der Prüfung der Reinheit kann man im Saatgut finden: *Aplanobacter Rathayi* auf *Dactylis*, *Ustilago laevis* in *Avena*, *Ustilago Jensenii* in *Hordeum*, *Tilletia tritici* in *Triticum*, *Ustilago perennans* in *Arrhenatherum*, *Ustilago bromivora* in *Bromus*, *Tilletia Holci* in *Holcus*, *Sklerotien* von *Claviceps* in *Secale*, *Phleum*, *Holcus*, *Poa*, *Agrostis*, von *Typhula trifolii* in *Trifolium* und *Lotus*arten, *Sklerotien* von *Sclerotinia trifoliorum*, von *Botrytis cinerea* und noch unbestimmbaren Arten in *Trifolium*, *Anthyllis*, *Medicago*.

Die Prüfung der Samen auf ihren Gesundheitszustand im Keimbett geschieht in der Weise, dass man sie möglichst voneinander getrennt auslegt und nach dem Auskeimen im Keimbett belässt. Es kann sich dann das etwa vorhandene Pilzmycel weiter entwickeln, Konidien, Pykniden oder Perithezien ausbilden, an denen der Pilz identifiziert werden kann. Am einfachsten ist es, die Samen in Petrischalen auf feuchtes Filtrierpapier oder in Kartonschälchen zu legen. Die Pilzentwicklung wird gefördert, wenn die Samen möglichst feucht, warm und dunkel gehalten werden. Ausserdem ist auf die im Keimbett gefaulten Körner zu achten, da diese die krankheitserregenden Organismen oft in besonders guter Entwicklung zeigen. 5–10 tägige Beobachtung genügt in den meisten Fällen.

Zur zahlenmässigen Bestimmung des Pilzbefalls, namentlich beim *Fusarium*befall des Getreides dient die Hiltner'sche Ziegelgrusmethode. Hiernach bringt man die Samen in grob gemahlenen, sterilisierten Ziegelsteingrus (Korngrösse 2 mm.) zum Auskeimen. Hierbei entwickelt sich das Pilzmycel teils an der Oberfläche um die heraustretenden Keime, teils färbt es die Blattscheiden braun. Da jedoch *Helminthosporium* und *Cephalosporium Acremonium* eine ähnliche Braunfärbung hervorrufen, so empfiehlt es sich, in Zweifelsfällen die aus dem Ziegelgrus herausgenommenen Keime 1–2 Tage auf feuchtes Filtrierpapier in Glasschalen auszuliegen. Auch die *Botrytiserkrankungen* des Saatgutes lassen sich durch diese Methode leicht prozentual bestimmen.

Phoma oleracea an *Brassica*arten und *Phoma lini* an *Linum* kann man an den befallenen *Kotyledonen* erkennen, wenn man die Samen in Erde keimen lässt.

Durch diese Methoden konnte ich folgende krankheitserregende Organismen am Saatgut feststellen:—

Bakterien: *Bacillus cereale* an *Hordeum*, *Triticum*, *Secale*, *Zea*, *Pisum*; andere Bakterienarten an *Avena*, *Cucumis*, *Vicia Faba*, *Brassica*, *Solanum Lycopersicum*.

Helminthosporium an *Hordeum*, *Avena*, *Lolium*, *Agrostis*.

Macrosporium und *Pleospora* an *Avena*, *Hordeum*, *Medicago sativa*, *Trifolium pratense*, *Lotus*, *Onobrychis*, *Ornithopus*, *Glycyrrhiza*, *Galega*, *Pisum*, *Brassica*, *Spinacia*, *Cannabis*, *Daucus*, *Apium*, *Petroselinum*, *Lactuca*, *Cichorium*.

Alternaria an *Triticum vulgare*, *Phleum*, *Spinacia*, *Brassica*, *Sinapis alba*, *Onobrychis*, *Vicia Faba*, *Daucus*, *Petroselinum*, *Cucumis*, *Lactuca*, *Scorzonera*, *Cichorium*.

Fusarium an *Secale*, *Hordeum*, *Triticum*, *Avena*, *Zea Mais*, *Medicago*, *Trifolium*, *Lotus*, *Ornithopus*, *Lupinus*, *Pisum*, *Phaseolus*, *Atriplex*

hortense, Brassica, Linum, Daucus, Nicotiana, Borrigo, Cucumis, Lactuca, Scorzonera, Cichorium.

Botrytis cinerea an Secale, Avena, Trifolium pratense, Lotus corniculatus, Ornithopus, Lupinus, Vicia sativa, Pisum, Spinacia, Cannabis, Brassica, Daucus, Nicotiana, Cucumis, Lactuca, Scorzonera, Cichorium.

Diplodia Maydis an Zea Mais.

Mycosphaerella hordei an Hordeum.

Phoma an Brassica, Linum, Trifolium pratense, Medicago sativa, Lupinus, Apium.

Gloeosporium Lindemuthianum an Phaseolus.

Gloeosporium lini an Linum.

Ascochyta Pisi an Pisum sativum.

Ascochyta graminicola an Secale.

Septoria graminum an Hordeum.

Cephalosporium Acremonium mit *Melanospora damnosa* an Triticum, Hordeum, Avena.

An Hand von Lichtbildern wurden diese Krankheitserreger und verschiedene durch sie erzeugte Krankheiten vorgeführt und erläutert.

Professor Showky Bakir teilte mit, dass die Gleichia gossypella an der Baumwolle in Ägypten grossen Schaden verursache. Er beschrieb die verschiedenen Bekämpfungsmethoden, die jetzt zu Gunsten der Autoregulator-Methode aufgegeben seien.

Der Redner legte eine Reihe von Photographien, Abbildungen u.a. vor und bat in dem erwähnten Kampfe um die Hilfe der anderen Länder, die an dieser Frage interessiert sind.

Nachmittags-Sitzung.

Der geänderte Entwurf für die Statuten der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle wurde dem Kongress von Sir Lawrence Weaver unterbreitet. Jeder einzelne Paragraph wurde mit einigen Änderungen angenommen.

Statuten der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle.

1. *Name und Zweck.*—Unter dem Namen: "Internationale Vereinigung für Samenkontrolle (International Seed Testing Association = I.S.T.A.)" besteht, mit Rechtsitz am Wohnorte des Präsidenten, eine Vereinigung amtlicher Samenkontrollstationen zur Förderung aller mit der Untersuchung und Beurteilung von Saatgut zusammenhängender Fragen. Die Vereinigung sucht diesen Zweck zu erreichen durch

(a) vergleichende Untersuchungen und Erhebungen zur Erreichung genauer und gleichförmiger Untersuchungsergebnisse.

(b) die Vereinbarung einheitlicher Methoden und Bezeichnungen in der Begutachtung von Saatgut im internationalen Handel.

(c) Veranstaltung von internationalen Kongressen von Vertretern der amtlichen Samenkontrollstationen zum Zwecke der gemeinsamen Beratung und gegenseitigen Belehrung, die Herausgabe von Abhandlungen und Berichten über Samenkontrolle und gegenseitige Unterstützung in der Ausbildung von technischen Beamten.

2. *Mitglieder.*—Mitglieder der Vereinigung können werden

(a) staatliche Kontrollstationen, die sich ausschliesslich oder in einem erheblichen Umfange mit Samenuntersuchungen beschäftigen und unmittelbar der Regierung ihres Landes unterstehen.

(b) ähnliche amtliche Anstalten, die durch Institute oder Körperschaften unterhalten werden und dadurch tatsächlich den Regierungen ihres Landes unterstellt sind.

(c) Vereinigungen von Beamten amtlicher Samenkontrollstationen.

Jedes Mitglied verpflichtet sich an der Arbeit der Vereinigung tätigen Anteil zu nehmen. Jedes zahlende Mitglied erhält unentgeltlich die Veröffentlichungen der Vereinigung.

3. *Mittel.*—Das Einkommen der Vereinigung setzt sich zusammen aus

(a) den ordentlichen Jahresbeiträgen ihrer Mitglieder.

(b) ausserordentlichen Einnahmen.

Die Höhe des Jahresbeitrages ist von der Generalversammlung für wenigstens 3 folgende Jahre zu genehmigen. Dieser Beitrag kann geleistet werden entweder durch

(c) eine Regierung für alle amtlichen Anstalten ihres Landes und zwar eine Summe von nicht mehr als 50 Pfund Sterling im Jahr, oder

(d) eine amtliche Anstalt oder ein Institut, oder

(e) eine Vereinigung von Beamten von Samenkontrollstationen.

Wenn der Beitrag nach litt. c bezahlt wird, so werden damit alle amtlichen Anstalten des betreffenden Landes Mitglieder und erhalten mit den in Ziffer 8 vorgesehenen Einschränkungen Stimmrecht. Der Beitrag ist so zu bemessen, dass er genügend ist, um die Kosten (a) der Publikationen der Vereinigung, (b) der vergleichenden Untersuchungen und anderer Erhebungen, (c) der Bureaufkosten zu decken.

4. *Versammlungen, Ausschüsse und Verwaltung.*—Die Vereinigung beruft in der Regel jedes dritte Jahr einen Kongress ein. Gleichzeitig findet die Generalversammlung der Vereinigung statt. An dieser Versammlung sollen folgende Mitglieder des engern Vorstandes gewählt werden:—

(a) der Präsident.

(b) der Vicepräsident.

(c) nicht weniger als 3 und nicht mehr als 5 ordentliche Mitglieder des engern Vorstandes.

(d) zwei Stellvertreter dieses Vorstandes.

(e) zwei Rechnungsrevisoren und ein Stellvertreter, die alle nicht Mitglieder des engern Ausschusses sind.

Alle diese Vorstandsmitglieder müssen technische Beamte von Samenkontrollstationen sein.

Die Generalversammlung hat ferner weitere Ausschüsse zu wählen, wenn solche für das Rechnungswesen, die gemeinsamen Untersuchungen und Erhebungen, die Veröffentlichungen, etc., nötig sein sollten. Alle diese Ausschüsse und Mitglieder des Vorstandes sind mit Amtsdauer bis zur nächsten Generalversammlung zu wählen.

Die Generalversammlung bestimmt Ort und Zeit des nächsten Kongresses, genehmigt die Höhe der Jahresbeiträge und ernennt als Ehrenmitglieder Männer, die in Anbetracht ihrer Leistungen auf dem Gebiete der Samenkontrolle oder ihrer Verdienste um die Vereinigung diese Auszeichnung besonders verdient haben.

Durch Beschluss des engern Vorstandes kann eine Generalversammlung zu jeder andern Zeit als zu der des alle 3 Jahre wiederkehrenden Kongresses einberufen werden.

Die Generalversammlung ist beschlussfähig, wenn 20 stimmberechtigte Mitglieder anwesend sind.

5. *Geschäftsführung.*—Der engere Vorstand besteht aus dem Präsidenten, dem Vicepräsidenten und den ordentlichen Mitgliedern. Wenn ein ordentliches Mitglied infolge Todes oder durch andere Umstände längere Zeit verhindert ist, an der Geschäftsführung teilzunehmen, so kann der

Präsident an seine Stelle den einen oder beide Stellvertreter einberufen. Die Rechnung der Vereinigung soll durch die beiden Rechnungsrevisoren jedes Jahr geprüft und die geprüfte Rechnung alljährlich allen Mitgliedern mit dem Jahresbericht des engern Vorstandes zugestellt werden.

Der engere Vorstand beschliesst über die Ausgaben, wählt Unterausschüsse und genehmigt die Arbeit des Kongresses. Wenn die Generalversammlung nicht beschlussfähig ist, so hat der engere Vorstand endgültig in allen Rechnungsfragen Beschluss zu fassen und den nächsten Versammlungsort des Kongresses zu bestimmen. Bei Stimmengleichheit im engern Vorstand hat der Präsident den Stichentscheid.

6. *Der Präsident.*—Der Präsident führt den Vorsitz in der Generalversammlung, im engern Vorstand und in den Versammlungen des Kongresses, in denen wichtige technische Beschlüsse gefasst werden.

Er wird, als Vorsitzender des engern Vorstandes und mit dessen Kenntnis und Zustimmung, die Vereinigung im Verkehr mit den Regierungen und andern Vereinigungen, sei es von amtlichen Samenkontrollstationen oder von Kontrollbeamten oder von Samenhändlern, vertreten. Er ordnet zusammen mit den Vertretern des Landes, in dem der nächste Kongress abgehalten werden soll (a) das Programm des Kongresses, (b) die Vorschläge für den Vorsitz des Kongresses, (c) die Zulassung von Beobachtern und Gästen zum Kongress. Er beruft die Sitzungen des engern Vorstandes ein, ist *ex officio* Mitglied aller Ausschüsse und Unterausschüsse der Vereinigung und überwacht die Veröffentlichung der Berichte der Vereinigung.

Der Präsident ist ermächtigt, zu seiner Hilfe einen Sekretär-Kassierer anzustellen, dessen Entschädigung durch den engern Vorstand zu genehmigen ist. Der Präsident ist verantwortlich für (a) die sichere Verwahrung des Eigentums der Vereinigung, (b) die richtige Verwendung ihres Vermögens, (c) die Unterbreitung einer richtigen Abrechnung an die Rechnungsrevisoren.

7. *Der Vizepräsident.*—In der Abwesenheit des Präsidenten von Sitzungen der Generalversammlung oder des engern Vorstandes soll der Vizepräsident seine Stellvertretung übernehmen.

8. *Versammlungen und Kongresse: Abgeordnete und Abstimmung.*—Jedes Mitglied der Vereinigung ist berechtigt, den Generalversammlungen und den Kongressen beizuwohnen. Der engere Vorstand setzt vor jedem Kongress unter Berücksichtigung (a) des Beitrages der verschiedenen Länder und Mitglieder und (b) der Bedeutung der Arbeit ihrer amtlichen Samenkontrollstationen, die Zahl der Stimmen, die fünf nicht überschreiten soll, fest, die den Delegierten jedes Landes zukommt bei Abstimmungen über Berichte und Anträge der Ausschüsse der Vereinigung oder der Anträge der Delegierten. Wenn es verlangt wird, soll die Abstimmung geheim sein; andernfalls wird sie durch Handmehr festgestellt. Beschlüsse werden durch eine Mehrheit der Anwesenden und Stimmenden gefasst. Bei Stimmengleichheit hat der Präsident den Stichentscheid.

9. *Urabstimmung.*—Wenn zwischen zwei Generalversammlungen eine wichtige Frage aufgeworfen werden sollte, so kann sie der engere Ausschuss einer schriftlichen Abstimmung der stimmberechtigten Mitglieder unterbreiten. Der Ausschuss kann hierauf nach Massgabe des von der Mehrzahl der Stimmenden ausgedrückten Wunsches vorgehen.

10. *Austritt, Auflösung etc.*—Austritt von Ländern und Mitgliedern kann nur auf Schluss des Kalenderjahres erfolgen, und der Präsident soll von der Absicht des Rücktrittes vor dem 1. Oktober jedes Jahres benachrichtigt werden.

Auflösung der Vereinigung kann nur stattfinden, wenn eine Generalversammlung, die zu diesem Zwecke zusammengerufen wird, dies mit $\frac{2}{3}$ Mehrheit der Anwesenden und Stimmenden beschliesst.

Jede Änderung dieser Statuten soll vom engern Vorstand vorberaten und den Mitgliedern wenigstens 2 Monate vor der Generalversammlung,

an der sie zu behandeln sind, schriftlich mitgeteilt werden. Beschlüsse, die solche Änderungen betreffen, müssen durch eine Zweidrittelmehrheit der Anwesenden und Stimmenden unterstützt werden.

11. *Beziehungen zum internationalen Institut für Landwirtschaft.*—Die Vereinigung wird inbezug auf Veröffentlichungen und auf jedem andern Weg, der vom engern Vorstand als geeignet erachtet werden sollte, mit dem Internationalen Institut für Landwirtschaft in Rom zusammenarbeiten. Im Falle der Auflösung der Vereinigung soll ihr Vermögen dem Internationalen Institute ausgehändigt werden.

12. Bei jedem aus der Nichtübereinstimmung der Texte entstehenden Zweifel soll die englische Fassung als massgebend betrachtet werden.

Der zu wählende engere Vorstand wurde bevollmächtigt :—

(1) falls es notwendig sei, kleinere Hinzufügungen vor dem Druck der Statuten vorzunehmen,

(2) die jährlichen Beiträge der Vereinigung in Übereinstimmung mit dem Paragraph 3 der Statuten festzusetzen, weil die Zeit des Kongresses nicht genügte. Das Komitee sollte den verschiedenen Regierungen, Anstalten und Vereinigungen Mitteilung über die Beiträge zugehen lassen.

Herr Kirotar schlug vor, die Beiträge mit Rücksicht auf die Valutaverhältnisse der verschiedenen Länder festzusetzen. *Sir Lawrence Weaver* bemerkte dazu, dass dies selbstverständlich von dem Komitee in Betracht gezogen würde. Er meinte ferner, dass der Titel der Vereinigung in den drei Hauptsprachen festgesetzt und dies dem engern Vorstand übertragen werden solle.

Auf *Sir Lawrence Weavers* Vorschlag wurde danach den engern Vorstand gewählt. Die Namen der Mitglieder des Komitees sind in dem englischen Bericht Seite 118 angeführt.

Auf Antrag des *Herrn Dorph-Petersen* wurden *Sir Lawrence Weaver* und *Dr. Volkart* einstimmig als Ehrenmitglieder der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle erwählt.

Herr Dorph-Petersen schlug nun vor, die weiteren speziellen Ausschüsse zu wählen.

Die angenommenen Ausschüsse sind in dem englischen Bericht auf Seite 119–120 angeführt.

Die Frage des nächsten Kongresses wurde nun aufgeworfen und *Fräulein Yeo* teilte mit, dass sie befugt sei, im Namen ihres Institutes den Kongress nach Rom einzuladen.

Nach einer kurzen Diskussion nahm der Kongress diese Einladung mit Dank an. Es wurde beschlossen, die nächste Konferenz in der ersten Hälfte des Monats Mai des Jahres 1927 abzuhalten.

Ein herzlicher Dank wurde nun von den Kongressteilnehmern an Herrn Chambers und sein Hilfspersonal gerichtet, und auf Antrag von *Professor Johannsen* sprachen die Teilnehmer *Sir Lawrence Weaver* ihren Dank für seine ausgezeichnete Leitung des Kongresses aus.

Schluss des Kongresses.

Einige Untersuchungen über das Vorkommen und die Lebensfähigkeit mehrerer Unkrautsamenarten unter verschiedenen Verhältnissen, unternommen an der Dänischen Staatssamenkontrolle in den Jahren 1896–1923.

Das Manuskript dieses Berichtes wurde im Anschluss an Professor Bussards Vortrag über die Unkrautfrage unter die Delegierten verteilt, aber nicht vorgelesen.

VON

K. DORPH-PETERSEN,

Direktor der Dänischen Staatssamenkontrolle.

In der dänischen Zeitschrift "*Tidsskrift for Landbrugets Planteavl*" (Zeitschrift für den Pflanzenbau der Landwirtschaft) befindet sich in dem 17. Band (1910) ein von dem Verfasser dieses Artikels verfasster Bericht, "Nogle Undersøgelser over Ukrudsfros Forekomst og Levedygtighed, udført ved Statsanstalten Dansk Frokontrol 1896–1910" (Einige Untersuchungen über das Vorkommen und die Lebensfähigkeit der Unkrautsamen, unternommen an der dänischen Staatssamenkontrolle in den Jahren 1896–1910).

In diesem Bericht wird teils eine summarische Übersicht über frühere in derselben Zeitschrift veröffentlichte Versuchsergebnisse gegeben, teils werden diese mit den Resultaten späterer Untersuchungen suppliert, und endlich werden darin Untersuchungen erwähnt, die nicht früher veröffentlicht sind.

Der gegenwärtige Artikel ist im wesentlichen ein Referat des oben-erwähnten Berichtes, wessen Einteilung des Stoffes deshalb beibehalten ist. Während aber die Abschnitte, von denen man annehmen muss, dass sie für einen weiteren Leserkreis Interesse haben, ziemlich ausführlich angeführt sind, sind Abschnitte, die hauptsächlich Lokalinteresse haben, nur ganz kurz referiert. In einigen Fällen sind im gegenwärtigen Artikel Auskünfte angeführt, die nicht in dem erwähnten Bericht vorhanden sind, sondern welche man in früheren Bänden von "*Tidsskrift for Landbrugets Planteavl*" suchen muss; ausserdem sind mehrere der Versuchsserien mit den Ergebnissen, die in den Jahren nach 1910 erzielt sind, suppliert worden, indem ein Teil der erwähnten Versuche an diesem Zeitpunkt noch nicht abgeschlossen waren.

I.—Wie viele Unkrautsamen sind in Klee- und Grassaaten vorhanden?

In diesem Abschnitt wird die Aufmerksamkeit darauf hingeleitet, dass die anscheinend kleinen Gewichtsmengen (meistens 0.1–1.0 %) von Unkrautsamen, die im allgemeinen in den Proben von Gras- und Kleesaaten, welche an der Staatssamenkontrolle untersucht werden, vorhanden sind, eine bedeutende Zahl von Unkrautsamen pr. kg. der Ware repräsentieren, sodass selbst mit guter Saatware, wenn ca. 25 kg. des Saatgutes pro ha. verwendet werden, oft 13–25 Unkrautsamen pro m.² ausgesät werden. "Unkontrollierter Samen," d. h. Samen von Firmen verkauft, deren Lieferungen nicht einer regelmässigen Kontrolle der Staatssamenkontrolle unterworfen sind, und welcher ohne das Wissen und Erlaubnis des Verkäufers untersucht wird, enthält nicht selten kolossale Mengen von Unkrautsamen.

In drei der Jahresberichte der Staatssamenkontrolle, die in "*Tidsskrift for Landbrugets Planteavl*," Band 7, Seite 23–42; Band 8, Seite 23–25 und Band 10, Seite 22–23 zu finden sind, hat Magister O. Rostrup eine Übersicht gegeben, über welche Samen der nichtgebauten Arten bis 1902 in den an der Staatssamenkontrolle untersuchten Proben von Klee-, Gras- und Rübensamen u. a. vorhanden waren. Ein entsprechender

Bericht über das Vorkommen der Unkrautsamen in den Proben, die in den letzten Jahren an der Staatssamenkontrolle untersucht sind, wird voraussichtlich in der nächsten Zukunft in der Zeitschrift des Internationalen Landwirtschafts-Institutes veröffentlicht.

II.—Der Verlauf der Keimung und die Keimfähigkeit der Samen einiger wildwachsenden Pflanzen.

Untersuchungen, wie Samen wildwachsender Pflanzen keimen, wurden in grossem Umfange unter der Leitung O. Rostrups in den Jahren 1896–1902 vorgenommen, wonach sie unter dem Berichterstatter weitergeführt sind. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen befinden sich in "*Tidsskrift for Landbrugets Plantearb.*" Band 6, Seite 158–169; Band 8, Seite 27–30; Band 9, Seite 26–29; Band 10, 24–28; Band 11, Seite 172–175, Band 12, Seite 43–49 und Band 13, Seite 38–41.

Bei den Versuchen sind völlig reife Samenkörner, die kurz nach der Ernte zum Keimen gelegt sind, verwendet worden, wonach man diese auf den Keimapparaten liegen liess, bis entweder alle Samenkörner gekeimt hatten oder ganz verfault waren. Der Jacobsensche Keimapparat* wurde zu fast allen Samenarten benutzt; nur Samen von Wasserpflanzen wurden zum Keimen in Wasser gelegt. Die Keimapparate standen auf einer ungeheizten Glasveranda, wo die Samen einer Temperatur ausgesetzt waren, die nur wenig von der Temperatur der freien Luft abwich.

Der Verlauf der Keimung war sehr verschieden, was die verschiedenen Arten betrifft. O. Rostrup hat Gruppen aufgestellt, in welchen alle untersuchten Arten—nur mit Ausnahme ganz einzelner—eingeordnet werden können (siehe die Listen, Seite 130–133).

Die Zahl, die nach dem Artsnamen angeführt ist, bezeichnet die Gesamtkeimfähigkeit. Es ist ersichtlich, dass diese, was fast alle Arten betrifft, sehr hoch ist; der Grund dazu ist zweifelsohne darin zu finden, dass die Keimuntersuchung ungefähr bei derselben Temperatur, der die Samen in der Natur ausgesetzt sind, unternommen ist. Ein Vergleich zwischen den Keimergebnissen einiger Arten, die auf geheizten Keimapparaten, wie sie an der Staatssamenkontrolle für die Kultursamen verwendet werden, erzielt sind, und denjenigen auf ungeheizten Keimapparaten auf offener Veranda erzielt, hat nachgewiesen, dass die untersuchten Arten—mit Ausnahme einer einzelnen—am schnellsten und am besten unter den letzterwähnten Bedingungen keimten. O. Rostrup leitet die Aufmerksamkeit darauf hin, dass wenn Nobbe und Haenlein bei ihren entsprechenden Versuchen (siehe: "*Die landw. Versuchsstationen*," Band XX., S. 74 und Band XXV., S. 465) sehr niedrige Keimergebnisse erzielten, ist der Grund möglicherweise, dass sie zu hohe Temperaturen verwendet haben.

Von einer kleinen Anzahl der betreffenden Arten wurde mehr als eine Probe untersucht. Der Verlauf der Keimung war indessen nicht in allen Fällen gleich für verschiedene Proben derselben Art. Es ist zu vermuten, dass der Jahrgang, der Grad der Reife, die Herkunft und vielleicht auch Stamm- oder Rasseeigentümlichkeiten des Samens ihren Einfluss auf den Verlauf der Keimung ausüben. Es wäre darum bei zukünftigen Untersuchungen auf diesem Gebiete wünschenswert, Samenproben zu verwenden, die von einzelnen Pflanzen geerntet sind. Selbst mit dieser Verbesserung des Versuchsmaterials würde man nicht immer Samen, die gleichmässig keimen, erhalten. Professor Correns hat nämlich nachgewiesen, dass der Platz der Samenkörner in der Frucht oder im Blütenstand in einigen Fällen seinen Einfluss auf die Keimfähigkeit ausübt; dementsprechend hat sich die Keimfähigkeit der Randblüten bei vielen Compositen abweichend von derjenigen der Scheibenblüten gezeigt (siehe: "*Jahresbericht der Vereinigung für angewandte Botanik*, 8. Jahrgang, 1910, Seite 258).

* Siehe: Seite 32–33 in "*Statsfrøkontrollen 1871–1896–1921*" (Die dänische Staatssamenkontrolle 1871–1896–1921) von K. Dorph-Petersen.

III.—Der Einfluss des Grades der Reife auf die Keimfähigkeit der Unkrautsamen samt der Dauer der Keimfähigkeit.

Zur Erläuterung der obenangeführten Frage veranstaltete der Bericht-
erstatte folgende Versuche:

In 1904 wurden teils "reife" und teils "unreife" Samen der in der Tabelle 1 (Seite 133) angeführten Arten eingesammelt. Die unreifen Samenkörner waren noch grünlich, und ihr Samenweiss war noch ganz zähe. Die Samenkörner sassen so fest an der Mutterpflanze, dass sie abgepflückt werden mussten. Die reifen Samenkörner liessen sich dagegen durch eine leichte Berührung von der Mutterpflanze entfernen, und die Samenhülse oder das Samengehäuse hatte das Aussehen, welches die Reife charakterisiert. Reifer und unreifer Samen wurden in derselben Parzelle im Versuchsgarten geerntet, doch nicht von absolut derselben Pflanze.

Die Samen wurden in Papiertüten in Schubladen in einem Lokal, das im Winter geheizt wurde, aufbewahrt, sodass man voraussetzen konnte, dass der Wassergehalt, der bei der Ernte am grössten in dem unreifen Samen war, in den zwei verschiedenen Kategorien von Samen schnell ungefähr gleich wurde.

Von jeder Samenart wurden kurz nach der Ernte—und danach jeden nachfolgenden Herbst—100 Körner von beziehungsweise reifem und unreifem Samen zum Keimen gelegt. Die Keimung ging vor sich auf einem Jacobsenschen Keimapparat, der auf einer offenen Veranda stand wie auf Seite 222 beschrieben. In der Tabelle No. 1 sind die Hauptergebnisse dieser Untersuchungen angeführt.

Die reifen Samen haben unter den gegebenen Verhältnissen am längsten ihre Keimfähigkeit bewahrt; die unreifen keimten, was fast alle Arten betrifft, schneller als die völlig reifen, namentlich war dies der Fall in den ersten Jahren nach der Ernte der Samen.

In der Tabelle 2 (Seite 134) ist eine Übersicht angeführt, wie einige andere Samenarten ihre Keimfähigkeit durch eine Reihe von Jahren bewahrt haben. Die Aufbewahrung der Samen und die Keimuntersuchungen haben unter ganz denselben Bedingungen wie voran beschrieben stattgefunden (trockene Aufbewahrung und Keimung auf ungeheiztem Apparat).

IV.—Wie viele Unkrautsamen sind in Erde zu finden? (Samt einigen Angaben darüber, wie viele Samenkörner verschiedene Unkrautpflanzen geben können).

Die Samen einiger Pflanzen von verschiedenen wildwachsenden Arten sind gelegentlich gezählt worden. ("Tidsskrift for Landbrugets Planteavl," Band 13, Seite 35-37).

Von den Resultaten sollen hier folgende angeführt werden:—

Daucus carota: Eine freistehende Pflanze gab 110,000 Samenkörner, während 7 Pflanzen auf einem Grastelde durchschnittlich ca. 4000 Samen pro Pflanze gaben.

Plantago lanceolata: Eine kräftige Pflanze auf einem Grastelde gab ca. 15,000 Samenkörner; 6 kleinere Exemplare auf demselben Grastelde gaben im Durchschnitt ca. 2,500 Samenkörner.

Chrysanthemum leucanthemum: Eine kräftige Pflanze auf einem Grastelde gab 26,000 Samenkörner; 6 kleinere Pflanzen auf demselben Ort gaben von 1,300 bis 4,000 Samen pro Pflanze.

Sonchus arvensis: 6 Pflanzen auf einem Haferfeld gaben im Durchschnitt 3,000 Samenkörner pro Pflanze. Auf ca. 4 m.² waren 70 solche Pflanzen vorhanden.

Matricaria inodora: Ein besonders kräftiges, freistehendes Exemplar gab ca. 310,000 reife Samenkörner, die in 6 Tagen mit 97 Prozent keimten; diese Pflanze gab also ca. 300,000 keimfähige Samen. Eine andere freistehende Pflanze gab ca. 130,000 Samenkörner. Bei später unternommenen Untersuchungen hat der Berichterstatter zweimal Pflanzen gefunden, die je ca. 300,000 keimfähige Samenkörner gaben.

Cirsium arvense: In einer Kolonie dieser Pflanzenart wurden pro 0·4 m.² 25 kräftige Stengel aufgezählt; einige von diesen (die männlichen Pflanzen) gaben keine Samen, während auf den weiblichen Pflanzen im Durchschnitt ca. 4,500 Samenkörner pro Stengel vorhanden waren.

Zur Erläuterung davon, *wie viele Unkrautsamen man in dänischer Ackererde finden kann*, wurde im Frühjahr 1907 Erdeproben von 4 Feldern in Jütland gezogen. Das Probeziehen ging vor sich mittels eines 15 cm. hohen, quadratischen Eisenrahmens, sodass die Proben eine Erdschicht von 15 cm. Dicke umfassten, welches genau der Erdschicht entspricht, die in der betreffenden Gegend der direkten Behandlung von Pflug und Egge ausgesetzt war.

Es war im voraus anzunehmen, dass die betreffenden Felder viel Unkrautsamen enthielten, und die Ergebnisse dürfen daher nicht als Ausdruck dafür betrachtet werden, wie viel Unkrautsamen dänische Felder im Allgemeinen enthalten.

Die Proben wurden mittels Sieben mit so geringer Maschenweite ausgewaschen, dass alle Unkrautsamen zurückbehalten wurden. Durch Untersuchung sorgfältiger den Sieben entnommenen Durchschnittsproben wurden die Art und Menge der Unkrautsamen in den Erdeproben bestimmt. Samen von folgenden Geschlechtern und Arten kamen in grösster Menge vor: *Chenopodium* sp., *Scleranthus* sp., *Spargula* sp., *Polygonum lapathifolium* und *Rumex acetosella*. Aus den Untersuchungsergebnissen wurde berechnet, dass die betreffenden Felder in der obersten Schicht von 15 cm. beziehungsweise 193,600; 116,600; 88,200 und 141,900 Unkrautsamen pro m.² enthielten. Die in einer der Probe gefundenen Samen von *Chenopodium* keimten mit 70 Prozent, während der grösste Teil der übrigen Arten, die auf Keimfähigkeit untersucht wurden, mit zwischen 20 und 36 Prozent keimte. Wenn man mit einer durchschnittlichen Keimfähigkeit von 25 Prozent rechnet, kann man, vorausgesetzt, dass die Samen in der ganzen Erdschicht gleichmässig verteilt sind, aus den angeführten Zahlen berechnen, dass in den obersten 2·5 cm. Erde der vier Felder folgende Anzahl keimfähiger Unkrautsamen pro m.² vorhanden waren: Probe 1—8,066; Probe 2—4,855; Probe 3—3,674, und Probe 4—5,913.

V.—Wie bewahren die Unkrautsamen ihre Keimfähigkeit in Erde?

Das Verfahren bei den oben erwähnten Versuchen ist in allen Fällen dies gewesen, dass bei Anfang des Versuches kleine Blumentöpfe, in deren Mitte 100 Samenkörner der betreffenden Art mit Erde gemischt angebracht waren, vergraben wurden. Jedes Frühjahr wurden einige der Töpfe aufgegraben und die Samen auf Keimfähigkeit untersucht, indem der Inhalt eines Blumentopfes in einer Tonschale, die im voraus beinahe mit Gartenerde gefüllt war, welche einem Ort entnommen wurde, wo die betreffenden Unkrautarten seit Menschengedenken nicht angetroffen waren, ausgebreitet wurde. Zum Vergleich wurden in ganz entsprechender Weise jedes Jahr 100 Samen derselben ursprünglichen Probe, die in der Zwischenzeit in den Lokalen der Samenkontrolle trocken aufbewahrt war, ausgesät. Die Hauptergebnisse der ersten Versuchsreihe dieser Art sind in der Tabelle 3 (Seite 135) zu finden.

Bei dem in der erwähnten Tabelle besprochenen Versuch wurde nur Eingraben in einer Tiefe von 30 cm. versucht. Weil es indessen von bedeutendem Interesse ist zu sehen, wie Samen ihre Keimfähigkeit in Tiefen, zu welchen die Erde im Allgemeinen bearbeitet wird, bewahren, und inwiefern die Lebensfähigkeit der Samen in den verschiedenen Tiefen verschieden ist, wurden im Jahre 1903 Versuche nach obenstehenden Prinzipien angefangen, jedoch so, dass von jeder Samenart Portionen à 100 Samen in Tiefen von 8, 20 und 30 cm. eingegraben wurden. Jedes Frühjahr wurde eine Probe von jeder Tiefe samt eine Portion, die auf der Samenkontrolle trocken aufbewahrt war, zum Keimen gelegt. Die Hauptergebnisse dieses Versuches sind in der Tabelle 4 (Seite 136) angeführt.

Die Ursache der ziemlich bedeutenden Schwankungen der Keimfähigkeit derselben Probe von Jahr zu Jahr ist zweifelsohne darin zu

finden, dass jedes Jahr nur eine relativ kleine Anzahl Samenkörner (100) zum Keimen gelegt sind. In einigen Fällen hatten Regenwürmer und andere Tiere die Erde in den eingegrabenen Blumentöpfen durchwühlt und dadurch die Ergebnisse weniger sicher gemacht, und endlich sind die Bedingungen der Keimung wegen der verschiedenen Wetterverhältnisse der verschiedenen Jahren nicht ganz gleich gewesen.

Wie es zu erwarten sei, bewahrt die Keimfähigkeit, was alle untersuchten Arten betrifft, sich am schlechtesten in einer Tiefe von 8 cm., wo der Zugang von Sauerstoff am reichlichsten ist, und wo die Temperatur und die Feuchtigkeit am stärksten wechseln. Samen von *Daucus carota* und *Cirsium arvense* sind nur in einer Tiefe von 20 cm. eingegraben gewesen. Ausser der in der Tabelle angeführten Arten sind Samen von *Secale cereale*, *Avena sativa*, *Avena elatior*, *Lolium perenne* und *Agrostemma githago* in entsprechender Weise untersucht worden. Mit Ausnahme einzelner Samen von *Avena elatior* und *Lolium perenne* waren alle eingegrabene Samenkörner dieser Arten schon in dem ersten Winter abgestorben.

Im Ganzen bewahren die Kultursamen die Keimfähigkeit schlechter in der Erde als die Unkrautsamen. Selbst ölhaltiger Samen wie *Brassica campestris rapifera* bewahrt seine Keimfähigkeit viel schlechter in der Erde als sein naher Verwandter *Sinapis arvensis*.

VI.—Wie viele Unkrautsamen sind im Futtergetreide bevor und nach dem Mahlen, in importiertem Futtergetreide, Spreu des Getreides, Reinigungen u. dgl. vorhanden?

In 1907 wurden 37 Proben von Futtergetreide sowohl vor als auch nach dem Mahlen auf den Gehalt an Unkrautsamen untersucht. Es wurde nachgewiesen, dass die allgemeine Auffassung, dass die Unkrautsamen beim Mahlen des Getreides zerdrückt und dadurch unschädlich gemacht werden, absolut nicht richtig ist. Durchschnittlich enthielten die untersuchten Proben vor dem Mahlen 16,400 Unkrautsamen pro kg. und nach dem Mahlen 9,300 unbeschädigte Samenkörner pro kg. Es wurden also durchschnittlich nur etwas über ein Drittel der Unkrautsamen in der Mühle zerdrückt. In den Proben waren im Ganzen 54 verschiedene Unkrautsamenarten vorhanden. Wie es zu erwarten sei, sind es besonders Samen der Arten, deren Samenkörner klein und hart sind, die in dem Getreide nach dem Mahlen wieder gefunden werden (siehe Tabelle 5, Seite 137).

Es sind danach mehrere Beispiele darüber erwähnt, dass Reinigungen der in Dänemark von den Ländern um das Schwarze Meer importierten Gerste, die als Futter für fast denselben Preis wie die reine Gerste verkauft werden, nicht selten grosse Mengen von Unkrautsamen enthalten; in einem Fall 55·8 Prozent und in einem anderen 41 Prozent.

Gleichfalls ist erwähnt, dass Reinigungen und Spreu von Getreide oft so viele Unkrautsamen enthalten, dass man bei der Verwendung dieser Abfallsprodukte vom Dreschen in hohem Grade die Aufmerksamkeit darauf hingewendet haben muss, zu verhindern, dass die darin vorkommenden Unkrautsamen auf die Felder verbreitet werden.

VII.—Wie keimen die Unkrautsamen, welche den Darmkanal der Haustiere passiert haben?

Über diesen Gegenstand ist Mitteilung in "*Tidsskrift for Landbrugets Planteavl*," Band 8, Seite 33-35, und Band 12, Seite 51-53 (die Jahresberichte der dänischen Staatssamenkontrolle für 1899, 1900 und 1903/1904) gegeben.

In dem ersterwähnten Bericht hat O. Rostrup Auskunft über das Ergebnis einer Untersuchung des Düngers einer Kuh, die mit samen tragenden Pflanzen von 10 verschiedenen Arten gefüttert war, gegeben. Es wurden keimfähige Samen von 8 von diesen in dem Dünger gefunden: diese keimten mit folgenden Prozenten:—

<i>Solanum nigrum</i>	-	-	-	-	52	Prozent.
<i>Stellaria media</i>	-	-	-	-	49	"
<i>Sonchus asper</i>	-	-	-	-	27	"
<i>Senecio vulgaris</i>	-	-	-	-	5	"

Capsella bursa pastoris -	-	-	-	24 Prozent.
Urtica urens -	-	-	-	11 „
Atriplex patula -	-	-	-	8 „
Polygonum aviculare -	-	-	-	35 „

Die Kuh hatte ausserdem noch Pflanzen von *Sinapis arvensis* und *Silene inflata* gefressen, es wurden aber merkwürdigerweise keine Samen dieser Arten in dem Dünger gefunden. Wahrscheinlich sind die betreffenden Samen in dem Futter nicht völlig reif gewesen. Ausser den Samen der obenerwähnten Arten wurden in dem Dünger Samenkörner von 26 anderen Arten gefunden, von welchen man annehmen muss, dass sie in dem Heu, womit die Kuh gefüttert wurde, vorhanden gewesen sind.

Bei einem späteren von dem Berichterstatter angestellten Versuch (*„Tidsskrift for Landbrugets Planteavl,“* Band 17, Seite 618–626) wurde eine Kuh mit abgewogenen Mengen von *Plantago lanceolata* und *Matricaria inodora* samt im übrigen mit Futter, welches keine Unkrautsamen enthielt, gefüttert. Der Dünger wurde in den 5 darauf folgenden Tagen eingesammelt. Die Probe jedes einzelnen Tages wurde ausgewaschen und danach untersucht. Das Hauptergebnis dieser Untersuchung geht von der Tabelle 6 (Seite 137) hervor.

Die Fütterung mit den Unkrautsamen wurde um 7 Uhr morgens vorgenommen, und die Hauptmenge der Unkrautsamen wurde im Dünger des nächsten Tages gefunden. Samen, die 2 Tage brauchten, um durch die Kuh zu passieren, zeigten sich bei diesem Versuche eine etwa 20 Prozent geringere Keimfähigkeit zu haben, als Samen die sich nur einen Tag in dem Darmkanal befunden hatten.

Ein Versuch mit einem Schwein (von ca. 70 kg.) wurde in der Weise vorgenommen, dass das Schwein täglich mit 2·8 kg. eines Futters, welches grosse Mengen von Unkrautsamen enthielt, gefüttert wurde. Nachdem diese Fütterung einige Zeit durchgeführt war, wurde der Dünger von 4 aufeinander folgenden Tagen untersucht. Die Fütterung mit dem unkrauthaltigen Futter wurde auch in diesen Tagen fortgesetzt. Der Dünger jedes einzelnen Tages wurde für sich untersucht, und die Untersuchungen gaben übereinstimmende Ergebnisse. In der Tabelle 7 (Seite 138) sind die Durchschnittszahlen für die 4 erwähnten Tage angeführt.

Die Ergebnisse eines entsprechenden Versuches mit Fütterung von Hühnern sind in der Tabelle 8 (Seite 138) angeführt.

Die im gegenwärtigen Artikel referierten Versuche zeigen:—

(1) Dass die für Aussaat bestimmten Samen und besonders Klee- und Grassamen oft grosse Mengen von Unkrautsamen enthalten.

(2) Dass Futtergetreide und besonders Spreu des Getreides und Reinigungen öfters bedeutende Mengen von Unkrautsamen enthalten.

(3) Dass Unkrautsamen in der Regel eine gute Keimfähigkeit haben, dass sie häufig mehrere Jahre hindurch langsam keimen, und dass viele Arten, sowohl bei trockener Aufbewahrung als auch in der Erde, ihre Keimfähigkeit viele Jahre lang bewahren.

(4) Dass die Unkrautsamen durch das Passieren der Mühle oder des Darmkanals der Haustiere bei weitem nicht zerstört werden.

In den letzten Jahren sind an der Staatssamenkontrolle eine Reihe von Untersuchungen vorgenommen worden, zur Erläuterung davon, wie die Unkrautsamen ihre Keimfähigkeit im Düngerhaufen bewahren. Diese Versuche sind indessen noch nicht abgeschlossen. Es kann doch mitgeteilt werden, dass das Hauptergebnis ist, dass die Unkrautsamen auch im Düngerhaufen die Keimfähigkeit teilweise bewahren können, falls sie sich in den lockeren oberen Schichten befinden, während es scheint, dass die untersuchten Arten in ziemlich kurzer Zeit zerstört werden, falls sie sich in den Schichten eines wohlgepflegten Düngerhaufens befinden, die fest zusammengepresst sind, sodass dieser sich feucht hält und Wärme aufnimmt.

WEITERE SUPPLEMENTARISCHE BERICHTE.

Dr. *M. Kondo*, Kurashiki: "Untersuchungen von Samen der Landwirtschaft, besonders mit Bezug auf die Verhältnisse in Japan" (siehe die englische Abteilung, Seiten 121-124).

Dr. *A. v. Degen*, Budapest: "Die Lebensfähigkeit der Samen" (siehe die englische Abteilung, Seiten 139-143).

DATE DUE

FEB 17 1968		
FEB 16 RECD		
MAR 27 1968		
APR 11 RECD		

FORM No. 310

SB 114

I 4

1924

AL#SEED#TESTING#CONFERENCE\$#REPORT#OF#TH

AGRICULTURE FORESTRY LIBRARY



FORESTRY
AGRICULTURE
LIBRARY

